



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112599225 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 02

(21) 申请号 202011534638.5

(22) 申请日 2012.11.19

(30) 优先权数据

61/560,984 2011.11.17 US

(62) 分案原申请数据

201280056711.X 2012.11.19

(71) 申请人 拜耳医药保健有限公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 J.F.卡拉夫特 D.A.米什勒

J.A.布罗索维奇

S.R.巴拉萨布拉马尼安

F.P.温德姆

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张文辉

(51) Int.Cl.

G16H 30/20 (2018.01)

G16H 50/70 (2018.01)

G16H 40/20 (2018.01)

G16H 10/40 (2018.01)

G06Q 10/10 (2012.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G06F 16/583 (2019.01)

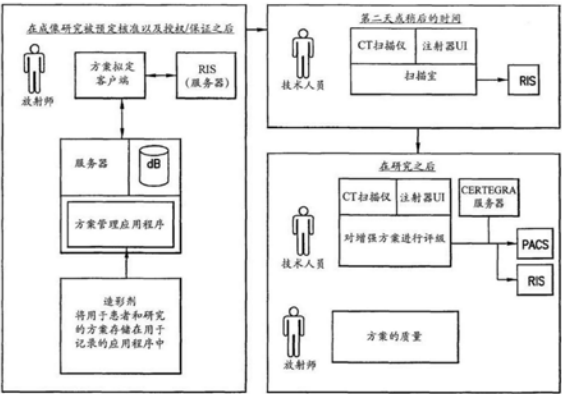
权利要求书2页 说明书21页 附图22页

(54) 发明名称

用于确定在医疗过程中使用的方案的方案
拟定客户端

(57) 摘要

提供一种收集和管理与医疗诊断过程相关的信息的方法,包括收集关于多个过程的客观信息和关于那些过程的结果的主观信息。该客观信息提供关于该过程的参数以及经受该过程的患者信息,而该主观信息包括该过程的这些结果的质量的一个评价。可以将此信息存储在一个数据库中。可以存取该数据库并且结合对过去过程的这些结果的理解和对未来过程的规划来使用该数据库中的该信息。



1. 方案拟定客户端,用于确定在要在受试患者上进行的医疗过程中使用的方案,所述方案拟定客户端包括:

用户界面,由操作者用于操作所述方案拟定客户端和医疗装置中的至少一者,所述方案拟定客户端与服务器电子通信,所述服务器具有对包括多个过程记录的数据库的访问,所述过程记录中的每一个对应于过去医疗过程且含有关于所述过去医疗过程的客观信息和所述过去医疗过程的结果的主观评价,使得所述客观信息至少包含关于经受所述过去医疗过程的患者的信息和关于用于所述过去医疗过程的方案的信息,并且所述过去医疗过程的结果的主观评价包含与所述过去医疗过程的结果的质量有关的个人观点;以及

方案管理应用程序,与所述服务器和所述医疗装置电子通信,所述方案管理应用程序配置为:(a)从所述用户界面接收关于要进行所述医疗过程的所述受试患者的信息;(b)基于以下考虑确定提议的方案:(i)关于所述受试患者的信息,和(ii)从所述数据库访问的所述多个过程记录中含有的所述客观信息和所述主观评价,使得所述提议的方案至少包括将用于进行所述医疗过程的所述医疗装置的操作参数;(c)将所述提议的方案发送到所述医疗装置,从而能够根据所述提议的方案的操作参数或由所述方案拟定客户端的操作者对所述提议的方案的操作参数进行的修改在所述受试患者上进行所述医疗过程;(d)使所述操作者能够进行在所述受试患者上进行的所述医疗过程的结果的主观评价;(e)收集关于在所述受试患者上进行的所述医疗过程的客观信息;(f)形成受试患者过程记录,所述受试患者过程记录包括在所述受试患者上进行的所述医疗过程的客观信息和在所述受试患者上进行的所述医疗过程的结果的主观评价;并且(g)在所述数据库中储存所述受试患者过程记录。

2. 根据权利要求1所述的方案拟定客户端,其中所述医疗过程包括涉及注射造影介质和生理盐水中的至少一者的注射过程,并且所述医疗装置包含注射系统。

3. 根据权利要求1所述的方案拟定客户端,其中所述医疗过程包括成像过程,并且所述医疗装置包含成像系统。

4. 根据权利要求1所述的方案拟定客户端,其中所述医疗过程包括造影增强的成像过程,并且所述医疗装置包含注射系统和成像系统中的至少一个。

5. 根据权利要求1所述的方案拟定客户端,其中所述数据库与多个信息源电子通信,所述多个信息源配置为向所述数据库提供关于医疗过程的客观信息和所述医疗过程的结果的主观评价。

6. 根据权利要求5所述的方案拟定客户端,其中所述信息源包含至少一个医疗记录系统。

7. 根据权利要求5所述的方案拟定客户端,其中所述信息源包含至少一个医疗记录系统,所述至少一个医疗记录系统包括与所述医疗过程之一相关联的数字化图像或文档。

8. 根据权利要求5所述的方案拟定客户端,其中所述信息源包含多个医疗装置和至少一个医疗记录系统。

9. 根据权利要求5所述的方案拟定客户端,其中对于所述过程记录的至少部分,收集关于所述医疗过程的客观信息和所述医疗过程的结果的主观评价的信息源是不同的。

10. 根据权利要求5所述的方案拟定客户端,其中对于所述过程记录的至少部分,收集关于所述医疗过程的客观信息和所述医疗过程的结果的主观评价的信息源是相同的。

11. 根据权利要求5所述的方案拟定客户端,其中所述信息源中的至少一个是医疗成像装置,其中所述医疗成像装置进行医疗成像过程并生成所述医疗成像过程的电子报告,并且其中所述医疗成像过程的结果的主观评价被输入到所述电子报告中并作为所述电子报告的部分储存。

12. 根据权利要求1所述的方案拟定客户端,其中所述方案拟定客户端包含所述医疗装置并生成使用所述医疗装置在所述受试患者上进行的所述医疗过程的电子报告,使得在所述受试患者上进行的所述医疗过程的结果的主观评价被输入到所述电子报告中并作为所述电子报告的部分储存。

13. 根据权利要求12所述的方案拟定客户端,其中所述方案拟定客户端的用户界面被用于将在所述受试患者上进行的所述医疗过程的结果的主观评价输入到所述电子报告中。

用于确定在医疗过程中使用的方案的方案拟定客户端

[0001] 本申请是申请日为2012年11月19日的中国专利申请201280056711.X的分案申请，该母案申请是国际专利申请PCT/US2012/065918的中国国家阶段申请，并要求了US61/560,984的优先权。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2011年11月17日提交的第61/560,984号美国临时专利申请的权益，该申请的全部内容通过引用结合在此。

技术领域

[0004] 本披露涉及用于收集、报告和管理关于医疗诊断过程的信息以及分析和使用此类信息的方法和技术。还提供实施在此描述的方法和技术的系统。

背景技术

[0005] 提供以下信息来辅助读者理解一种环境，在该环境中，将典型地使用本披露的用于收集、报告和管理关于医疗诊断过程的信息的方法和技术。在此使用的特定术语无意受限于任何特别狭窄的解释，除非在此文件中另外清楚规定。在此陈述的参考可以有助于理解本披露的用于收集、报告和管理关于医疗诊断过程的信息的方法和技术。在此引用的所有参考的披露通过引用结合。

[0006] 为了评价医疗技术、技艺或标准上的改变的功效，医师必须对众多患者在众多多位点临床试验中执行该过程，使用该技术，或者测试新标准。自然地，那些试验必须包括用于适当地评价医疗技术、技艺或标准的控制群组。

[0007] 在临床试验之后，医师典型地在合适的医疗杂志上描述并且公布他的发现。另外，他可能在医疗会议上向他的同行展示他的发现。如可以容易理解，此过程常常可能花费数年。

[0008] 另外，大量的工作常常意味着仅仅追求最值得的医疗技术和技艺以及最具效益的标准的建立。

[0009] 另外，与研究相关联的巨大成本使得大多数医生和医师在得不到具有充分的资金来源来投入这些活动的大公司和研究组织的辅助的情况下无法测试任何技术或设备或者无法建立新标准。

[0010] 举例来说，当执行涉及医疗注射器与扫描装置（例如，CT（计算机断层摄影术）或MRI（磁共振成像）扫描仪）的组合的使用的诊断评估时，可以广泛接受的实践是以每分钟X ml的速率将造影剂注射到患者身体中，从而确保该诊断评估向医师提供可用的信息。注射的标准速率可以通过上文所描述的临床试验方法来建立。可以预期此标准速率提供某一水平的增强。

[0011] 然而，事实可能是，造影剂的注射速率可能不需要与起初设想的速率一样高，这是因为归因于扫描技术、患者人口统计或其他方案措施中的轻微变化，可以使用较少的造影剂来实现最佳的结果。举例来说，因为与用于特定诊断的扫描仪的使用相关联的标准的发

展,该扫描仪的灵敏度可能已经得以提高(并且很可能已经提高了)。举另一个实例,形成标准所针对的模型患者可能与现在经受成像过程的患者在身高或者体重上略微不同。一些医生将会使他们的方案适配于新设备的能力,或者以其他方式适配于改变的情形。然而,虽然技术上存在进步,但其他执业者可以继续简单地使用所建立的造影剂流动速率,因为该流动速率属于针对特定诊断技术而建立的标准内。

[0012] 这不仅增加了过程的成本(因为使用了比所需更多的造影剂),而且增加了患者对造影剂可能具有不利反应的可能性。另外,并且可能更重要的是,归因于扫描仪的增加的灵敏度,如果扫描仪在未被标准辨识的一个较低的注射速率下最佳地执行,那么扫描仪的性能可能受到在标准速率下使用造影剂的妨碍。类似地,执行者可能忘记了由已经使用与曾经作为被接受的实践有分歧或者根据正在执行的实际研究而更紧密定制的方案来成功地实现了最佳研究结果的其他执业者所实现的改进。

[0013] 总之,现有技术和当前实践无法提供的是一种用于适当地快速采用在连续的基础上发展的医学上的进步(由日常实践而得到的一类递增改变)的系统或方法。很少存在递增的进步和成功的结果可以借以与医疗专业中的其他执业者共享从而更快速地尤其推进医疗保健和质量的现有机制。

发明内容

[0014] 在一个方面中,提供一种收集和管理与医疗成像过程相关的信息的方法。该方法可涉及从多个信息源收集关于多个医疗成像过程的信息。针对这些医疗成像过程中的每一者而收集的该信息可以包括关于该医疗成像过程的客观信息以及对该医疗成像过程的结果的主观评价。该客观信息可以至少包括关于该医疗成像过程的多个参数的信息以及关于经受该医疗成像过程的患者的信息。该方法可进一步涉及形成多个过程记录,其中这些过程记录中的每一者对应于这些医疗成像过程中的一者,并且其中这些过程记录中的每一者至少包括关于该医疗成像过程的该客观信息以及对该医疗成像过程的该结果的该主观评价。另外,该方法可以涉及将这些过程记录存储在一个数据库中,其中该数据库与这些信息源的至少一部分进行电子通信。

[0015] 在某些非限制性实施例中,这些信息源可以包括多个医疗成像装置。这些信息源可以包括至少一个医疗记录系统,该至少一个医疗记录系统包括与这些医疗成像过程中的一者相关联的数字化图像或文档。在一些非限制性实施例中,这些信息源可以包括多个医疗成像装置以及至少一个医疗记录系统。

[0016] 在某些非限制性实施例中,从该医疗记录系统收集信息可以涉及使用光学字符辨识和自然语言处理中的至少一者从该图像提取信息。在某些非限制性实施例中,使用包括字体数据库的光学字符辨识引擎来执行光学字符辨识,其中该字体数据库包括已经被特别适配以用于与该图像一起使用的字体特征信息。光学字符辨识可以包括一个残余错误校正过程,其中检测并且校正在该光学字符辨识的过程中已经出现的一个或多个错误,并且将关于这些错误的信息传递到该字体数据库。

[0017] 在一些非限制性实施例中,可以使用自然语言处理来识别该图像内的指示对该医疗成像过程的该结果的一个主观评价的语言。

[0018] 在某些非限制性实施例中,该方法可以进一步涉及将存储在该数据库中的该信息

传递到一个数据报告和分析应用程序,其中该数据报告和分析应用程序基于存储于该数据库中的该信息而产生一个或多个报告。

[0019] 在某些非限制性实施例中,对该医疗成像过程的该结果的该主观评价是与该医疗成像过程的该结果的质量相关的一个个人观点。

[0020] 在某些非限制性实施例中,对于这些过程记录的至少一部分,收集关于该医疗成像过程的该客观信息以及对该医疗成像过程的该结果的该主观评价所来自的这些信息来源是不同的。

[0021] 在某些非限制性实施例中,对于这些过程记录的至少一部分,收集关于该医疗成像过程的该客观信息以及对该医疗成像过程的该结果的该主观评价所来自的这些信息来源是相同的。

[0022] 在某些非限制性实施例中,这些信息来源中的至少一者是医疗成像装置,其中该医疗成像装置执行一个医疗成像过程并且产生该医疗成像过程的一个电子报告,并且其中将对该医疗成像过程的该结果的该主观评价输入到该电子报告中并且存储为该电子报告的一部分。在一些实施例中,可以在与该医疗成像装置相关联的用户接口处将该主观评价输入到该电子报告中。在一些实施例中,可以在计算机工作台处将该主观评价输入到该电子报告中。在某些实施例中,可以将该电子报告结构化包括一组预定义属性字段,并且将该主观评价输入到这些预定义字段中的一者中。

[0023] 在另一个方面中,提供一种确定用于在将对一个受试患者执行的医疗成像过程中使用的一个方案的方法。该方法可涉及接收关于该受试患者的信息。该方法可以进一步涉及存取一个数据库,该数据库包括多个过程记录,其中这些过程记录中的每一者对应于先前执行的一个成像过程,并且其中这些过程记录中的每一者含有关于该成像过程的客观信息以及对该成像过程的结果的主观评价,该客观信息至少包括关于经受该成像过程的患者的信息以及关于用于该成像过程的方案的信息。该方法可以进一步涉及确定一个提议的方案,其中该提议的方案是基于考虑到该受试患者的该信息以及该数据库中所含有的该客观信息和主观评价来确定。另外,该方法可以涉及以一种视觉上可感知的形式来呈现该提议的方案。

[0024] 在某些非限制性实施例中,该方法可以涉及修改该提议的方案。

[0025] 在另一个方面中,提供一种收集和利用关于多个医疗成像过程的信息的方法。该方法可以涉及接收关于将被执行医疗成像过程的一个受试患者的信息。该方法可以进一步涉及存取一个数据库,该数据库包括多个过程记录,其中这些过程记录中的每一者对应于一个过去成像过程,并且其中这些过程记录中的每一者含有关于该过去成像过程的客观信息以及对该过去成像过程的结果的主观评价,该客观信息至少包括关于经受该过去成像过程的患者的信息以及关于用于该过去成像过程的一个方案的信息。该方法可以进一步涉及确定一个提议的方案,其中该提议的方案是基于考虑到该受试患者的该信息以及该多个记录中所含有的该客观信息和该主观评价来确定。该方法可以另外涉及以一种视觉上可感知的形式来呈现该提议的方案。该方法还可以涉及根据该提议的方案和其修改中的一者对该受试患者执行该医疗成像过程。另外,该方法可以涉及:提供对该受试患者执行的该医疗成像过程的结果的主观评价;收集关于对该受试患者执行的该医疗成像过程的客观信息以及对该受试患者执行的该医疗成像过程的该结果的该主观评价;形成包括关于对该受试患者

执行的该医疗成像过程的客观信息以及对该受试患者执行的该医疗成像过程的该结果的该主观评价的一个受试患者过程记录;并且将该受试患者过程记录存储在该数据库中。

[0026] 在一个实施例中,该方法可以进一步涉及:接收关于将被执行一个医疗成像过程的一个第二受试患者的信息;存取该数据库,该数据库进一步包括该受试患者过程记录;以及确定一个第二提议的方案,其中该第二提议的方案是基于考虑到该第二受试患者的信息以及该多个过程记录中所含有的客观信息和主观评价来确定,包括该受试患者过程记录中所含有的客观信息和主观评价。

[0027] 在又另一个方面中,提供一种医疗成像系统。该医疗成像系统可以包括多个医疗成像装置,其中这些医疗成像装置中的每一者被配置成根据提供给该医疗成像装置的一个成像方案执行一个医疗成像过程。该系统可以进一步包括一个或多个方案管理应用程序,其中这些方案管理应用程序中的每一者与这些医疗成像装置中的一者或多者进行电子通信,并且其中这些方案管理应用程序中的每一者被配置成将该成像方案递送到该医疗成像装置。另外,该系统可以包括与这些方案管理应用程序中的每一者进行电子通信的一个数据库,其中该数据库包括多个过程记录,其中这些过程记录中的每一者包括关于一个过去医疗成像过程的客观信息以及对该过去医疗成像过程的该结果的一个主观评价。该客观信息至少包括关于用于该过去医疗成像过程中的多个参数的信息以及关于作为该过去医疗成像过程的受试者的患者的信息。该数据库与多个信息源进行电子通信,该多个信息源被配置成向该数据库提供关于这些医疗成像过程的客观信息以及对这些医疗成像过程的结果的主观评价。

[0028] 在某些非限制性实施例中,这些信息源可以包括至少一个医疗记录系统。

[0029] 在另一个方面中,提供一种确定用于在将对一个受试患者执行的医疗成像过程中使用的一个方案的分布式系统。该分布式系统可以包括服务器,该服务器具有对数据库的存取权,其中该数据库包括多个过程记录,其中这些过程记录中的每一者对应于一个过去成像过程,并且其中这些过程记录中的每一者含有关于该过去成像过程的客观信息以及对该过去成像过程的结果的主观评价,该客观信息至少包括关于经受该过去成像过程的患者的信息以及关于用于该过去成像过程的一个方案的信息。该系统可以进一步包括一个或多个客户端,这些客户端中的每一者与该服务器进行电子通信,并且被配置成执行与医疗成像装置进行电子通信的方案管理应用程序。对于这些客户端中的每一者,该方案管理应用程序可以被配置成:从该客户端接收关于将被执行该医疗成像过程的受试患者的信息;基于考虑到从该客户端接收的该受试患者的信息以及从该数据库存取的多个记录中所含有的客观信息和主观评价来确定一个提议的方案;以及将该提议的方案递送到该医疗成像装置,以便使得能够由该客户端的一个操作者根据该提议的方案和其修改中的一者由此对该受试患者执行该医疗成像过程。

[0030] 在该系统的某些非限制性实施例中,该方案管理应用程序进一步被配置成:对于这些客户端中的每一者,使该操作者能够作出对该受试患者执行的该医疗成像过程的结果的主观评价;收集关于对该受试患者执行的该医疗成像过程的客观信息;形成包括关于对该受试患者执行的该医疗成像过程的客观信息以及对该受试患者执行的该医疗成像过程的该结果的该主观评价的一个受试患者过程记录;并且将该受试患者过程记录存储在该数据库中。

[0031] 鉴于结合附图进行的以下详细描述,将最佳地了解和理解前述示例性实施例和其他实施例以及这些实施例的属性和附属优点。

附图说明

[0032] 图1图示了根据本披露的系统的代表性实施例的流程图。

[0033] 图2图示了根据本披露的系统的第二代表性实施例的流程图。

[0034] 图3图本发明涉及在超高频范围内使用辐射元件发送无线电波的电信天线领域。

[0035] 示了根据本披露的系统的第三代表性实施例的流程图。

[0036] 图4图示了根据本披露的闭环配置的一个实施例的流程图。

[0037] 图5图示了根据本披露的不同系统之间的信息分布的流程图。

[0038] 图6图示了根据本披露的一种光学字符辨识错误校正技术的一个方面的代表性实例。

[0039] 图7图示了根据本披露的一种光学字符辨识错误校正技术的另一个方面的代表性实例。

[0040] 图8图示了根据本披露的一种光学字符辨识系统的实施例的流程图。

[0041] 图9图示了根据本披露的用于主观评价信息的输入的代表性用户接口显示器。

[0042] 图10图示了根据本披露的收集主观评价信息的一个实施例的工作流程图。

[0043] 图11图示了根据图10的收集主观评价信息的该实施例的流程图。

[0044] 图12图示了根据本披露的收集主观评价信息的自动化方法的实施例的流程图。

[0045] 图13图示了根据本披露的其中可以使用数据分析和报告应用程序来表示信息的一种代表性格式。

[0046] 图14图示了根据本披露的其中可以使用数据分析和报告应用程序来表示信息的另一种代表性格式。

[0047] 图15图示了根据本披露的其中可以使用数据分析和报告应用程序来表示信息的另一种代表性格式。

[0048] 图16图示了根据本披露的其中可以使用数据分析和报告应用程序来表示信息的另一种代表性格式。

[0049] 图17图示了根据本披露用于启用信息的收集、保留和分布的信息服务、技术和软件系统的代表性堆栈。

[0050] 图18图示了根据本披露的用于呈现信息的用户显示器和接口的代表性实例。

[0051] 图19图示了根据本披露的用于呈现信息的用户显示器和接口的代表性实例。

[0052] 图20图示了根据本披露的计算扫描延迟的实施例的流程图。

[0053] 图21图示了图20的计算扫描延迟的实施例的另一个流程图。

具体实施方式

[0054] 图1到图3图示了根据本披露的一个系统10的若干实施例。系统10可以包括一个数据库20,用于从多种信息源30收集并存储关于医疗诊断过程的信息。虽然将数据库20表示为单一单元,但数据库20可以包括彼此进行电子通信的一系列单元。数据库20可以由多种不同信息源30填充,这些信息源中的每一者可以与数据库20且/或彼此进行电子通信。如在

此将描述的,这些源可以包括医疗装置、医疗记录系统、计算机工作台以及在搜集、收集和/或存储与医疗诊断过程相关的信息(包括关于过程的信息以及关于患者的信息)中典型地涉及的其他信息源。这些源30可以提供关于患者或过程自身的客观或定量信息,例如医疗成像扫描仪以及将造影剂递送到患者体内的注射系统的操作参数,以及关于该过程的结果的信息,该信息可以包括所获得的结果的质量的某些主观评价。此外,可以基于过程信息和患者专有的信息来计算特定信息的估计,例如成像过程中的所吸收的等效的有效器官以及有效的辐射剂量。可从此信息产生每一过程的记录,并且可以将该记录存储在数据库20中。

[0055] 系统10还可以包括一个或多个部件,这些部件结合执行一或多个医疗诊断过程或结合分析存储在数据库20中的信息而直接地或者间接地利用来自数据库20的信息。举例来说,系统10可以被配置成使得一或多个医疗装置可以利用存储在数据库20中的信息来执行医疗诊断过程。在某些非限制性实施例中,这些医疗装置联合可以提供用于医疗装置将执行的过程的参数群组的一个或多个方案管理应用程序而工作。方案管理应用程序可以与数据库20进行电子通信,并且利用其中的信息来确定将递送到医疗装置的适当方案。系统10还可以包括一个或多个数据分析和报告应用程序,这些数据分析和报告应用程序可以分析存储在数据库20中的信息并且从该信息产生报告。利用来自数据库20的信息的部件也可以是信息源30。在这个意义上,系统10可以形成一个“闭环”配置,在该配置中,使用先前收集的信息来形成新的信息,该新的信息随后被收集并且用于产生又另外的信息。图4图示了一个闭环配置的一些方面的一个代表性实施例。举例来说,如图4中所图示,放射师可以在与数据库20和方案管理应用程序进行通信的一个方案拟定客户端的帮助下形成一个方案,技术人员随后可以根据所形成的方案来递送过程,该技术人员和/或放射师随后可以审阅过程的结果并且对这些结果进行评定,并且随后将这些结果发送到医疗记录系统,并且最终提供给数据库20。

[0056] 在某些非限制性实施例中,系统10可以被配置成包括至少一个服务器和多个客户端的一个分布式系统。举例来说,系统10可以被配置成包括具有对数据库20的存取权的一个服务器以及能够与该服务器进行通信的一个或多个客户端。客户端可以包括可以受益于对数据库20的存取权的系统的部件,包括信息源30以及医疗装置、数据报告和分析应用程序、方案管理应用程序等,以上各者也可以用作或者可以不用作信息源30。

[0057] 在整个此描述中,将论述并且图示从一个部件到另一部件的通信链路。出于清楚起见,箭头指示通信的方向。这些箭头可以理解为指示单独的、单向通信链路。或者,它们可以指示有助于双向通信的单个通信链路。如本领域的普通技术人员将了解的,该(这些)通信链路可以是电话线、无线通信链路或因特网,以及其他。从一个部件传送到另一部件的数据还可以通过一个或多个节点,这些节点可以用作一个本地数据收集和通信模块,执行通常与联网的系统相关联的功能性,例如“存储并转发”以及其他低层级数据收集、处理和通信功能。

[0058] 以下内容是对可在系统中有用的示例性类型的信息、收集该信息的示例性技术和方法以及该信息的示例性使用的描述。由于其深远的适用性,为了有助于理解,以下描述主要集中在本发明对医疗成像的应用,并且尤其是对涉及离子化辐射的使用的医疗成像,离子化辐射的非限制性实例包括计算机断层摄影术(CT)、x射线、血管造影术、核医学、计算机射线摄影术(CR)、直接射线摄影术(DR)以及乳房造影术。然而,本披露的范围无意受如此

限制,除非另有明确规定。

[0059] 如上文所提及,系统10被设计成收集并利用关于特定医疗成像过程或医疗成像过程组的客观和主观信息。为了本披露的目的,客观信息涉及作为关于过程自身或过程的结果的一个可计量值的信息。这将包括,例如,患者人口统计、用于界定医疗装置的性能的研究或方案参数、由医疗装置在过程的过程中搜集的操作数据,以及关于过程的其他可计量信息。客观信息还可以包括系统10已经累积的关于过程中所涉及的特定医疗装置的知识。参数可以包括从医疗装置提取的信息,例如DICOM符合性声明,该(这些)DICOM符合性声明可以洞察在成像过程的过程中未搜集到的装置能力和/或限制。为了进一步说明此点,与CT成像过程相关联的客观信息的实例可以包括信息,例如研究或过程名称、研究UID、所使用的造影剂量、所使用的生理盐水量、造影剂品牌名、造影剂浓度、管电压、注射流率、注射部位、药丸计时、注射器类型、扫描延迟、扫描区域、患者位置、方案名称、扫描仪模型和制造商、扫描仪软件、辐射剂量指数参数(例如,CTDI (CT剂量指数) 和剂量长度乘积(DLP) 或剂量面积乘积(DAP) 的排列)、获取参数(例如切片厚度、旋转时间、图像分辨率矩阵、maS指数等),以及关于患者的年龄、性别、身高、体重、医疗条件、心率等的信息。为了本披露的目的,关于特定医疗成像过程的主观信息涉及对特定过程的结果或后果的质量的主观性或定性评价。此信息可以例如采用审阅技术人员或医师的关于从成像过程得到的图像的质量的观点的形式。这不是说定性评价无法是计算机产生的或计算机辅助的,因为本披露预期这可以例如通过在特定成像过程的过程中实现的造影剂增强的水平的计算而发生。然而,通篇论述的主观信息更加集中在结果有多“好”,而不是什么操作参数用于实现这些结果。

[0060] 信息源30可以包括一个或多个常规的医疗成像装置,例如用于执行上文所论述的过程的装置。为了本披露的目的,一种医疗成像装置可以包括造影剂注射器系统、扫描仪系统,或其组合,以及用于操作各种部件的相关联的软件和用户接口。在一些非限制性实施例中,系统10可以包括一个以上医疗成像装置、一种以上类型的医疗成像装置,和/或由不同制造商制造的医疗成像装置。因为由不同制造商制造的医疗成像装置以及甚至来自相同的制造商但是不同代的医疗成像装置常常具有不同的报告能力,所以该系统可以包括从医疗成像装置收集信息以虑及跨不同装置的报告能力上的此类差异的多个装置。

[0061] 可以根据多种技术从医疗成像装置收集关于成像过程的信息。举例来说,众所周知的是,医疗成像装置能够产生并且捕获关于成像过程的信息。举例来说,在使用装置之前、期间或之后产生的操作信息可以由该装置捕获和/或存储。举例来说,操作信息可以包括在操作的过程中产生以及在过程期间实时地或者周期性地捕获的关于成像装置的操作的数据。医疗成像装置还可以捕获关于研究或方案参数的信息,这些研究或方案参数用于在已经将此信息提供给医疗成像装置或者以其他方式让医疗成像装置已知的程度上来界定医疗成像装置的性能以及患者人口统计。用于从医疗装置收集、管理并且散布信息的技术包括在阿勃(Uber)等人的美国专利第7,996,381号中论述的技术,该美国专利明确通过引用结合在此。在某些非限制性实施例中,通过电子通信链路将来自医疗成像装置的信息直接传递到数据库20。在其他非限制性实施例中,起初将来自装置的信息发送到其他地方,例如一个医疗记录系统,并且随后稍后传递到数据库20。还可以将来自装置的信息同时发送到多个位置,并且可以将例如造影剂使用或辐射计量使用等某些类型的信息传递到一个位置,而例如关于扫描延迟或注射参数的信息等其他信息去往其他地方。

[0062] 医疗成像装置还可以被配置成基于在过程期间产生的原始数据而产生一个电子研究报告。由医疗成像装置捕获的信息可以随后被存储在该电子研究报告中。与一个或多个产业标准格式相符的电子研究报告的使用在医疗成像中是常见的。电子研究报告的非限制性实例包括DICOM二次捕获图像和DICOM结构报告辐射或造影剂剂量报告。

[0063] 信息源30还可以包括通常与医疗成像相关联的注册表、储存库以及报告系统。这些包括图片存档和通信系统(PACS)、放射信息系统(RIS)、医院信息系统(HIS)、电子健康记录(EHR)以及类似的系统和数据储存库。这些源典型地含有呈图像、成像报告、患者人口统计、患者医疗历史等的形式的信息。为了本披露的目的,这些被称作医疗记录系统。可以使用本领域中已知的技术将信息从这些源传递到数据库20,包括上文结合医疗成像装置论述的技术。

[0064] 信息源30还可以包括位于(例如)技术人员或医师的办公室中、阅读室中,或者在现场或不在现场的任何其他位置处的工作台。一个工作台典型地包括一个计算机装置,该计算机装置能够通过网络接收并且传递数据并且上面安装了可以被执行来执行所设计的任务的软件。工作台可以被配置成从系统10的任何部件接收数据,从而使得操作者能够审阅和/或更新该数据,并且随后将经更新的数据传递到系统10的任何部件,该部件包括医疗成像装置、医疗记录系统或者数据库20。举例来说,可以使用工作台从医疗成像装置接收电子研究报告、将另外的信息输入到研究报告中,例如关于研究的结果的主观评价,并且随后将经更新的研究报告传递到系统的另一个部件,例如医疗记录系统或数据库20。

[0065] 系统10被设计成同时处置每个信息源30,从而将数据提供给数据库20。可以使用本领域已知的用于在网络上的部件之间传递数据的任何技术来将信息传递到数据库20。通过对特定信息的请求查询信息源30,并且允许信息源响应于此请求来递送信息,数据库20便可以获得信息。还可以或者另外在产生信息时实时地或在批量操作中周期性地从信息源30“推送”信息。在某些类型的信息可以被自动发送而其他类型的信息仅可在请求时被发送的意义上,信息是被自动推送还是仅在请求时被发送可以是信息依赖性的。系统管理员可以基于系统10的特定需要来确定操纵信息的传递的规则,且可以在适当位置将这些规则编程到系统10中。

[0066] 可以将来自每个信息源30的信息从信息源直接传递到数据库20、通过一个或多个中间位置间接地传递到数据库20,包括通过一个或多个其他信息源30或者数据库,或其某一组合。举例来说,可以首先将从医疗成像装置获得的与特定医疗成像过程相关的特定信息传递到医疗记录系统,例如PACS或RIS,其中可以在某一时间量内对该信息进行处理和存储,随后将该信息传递到数据库20,同时可以将来自医疗成像装置获得的与同一医疗成像过程相关的其他信息直接发送到数据库20。

[0067] 可以使用与信息相关联的研究识别值将从各种信息源30收集的关于同一过程的信息进行组合,从而形成过程记录,这些研究识别值辅助确定一条信息对应哪一过程。举例来说,可以从医疗成像装置收集关于研究A的特定信息,而可从医疗记录系统收集关于研究A的其他信息。可以产生关于研究A的过程记录,并且该记录可以包括来自两个信息源的信息。与来自医疗成像装置的信息相关联的研究识别值可以与和医疗记录系统相关联的研究识别值匹配,从而有助于形成记录。

[0068] 在某些非限制性实施例中,通过使信息源输出穿过可能包含在一个节点上的一个

预处理器模块,可以将另外的信息添加到信息源的输出。举例来说,可以使用一个预处理器模块来添加典型地不由信息源30产生的信息,例如位置背景,包括位点标签或者地理位置标签,或者任何其他所希望的用户界定的数据,例如用于特定位置处的特定过程的非正式名称。举例来说,如果医院将腹部CT扫描称作“CT腹部”,那么预处理器可以将此字段添加到医疗装置的输出。类似地,预处理器可以添加可能原本不是从信息源30输出的信息的一部分的位置信息(例如,扫描室编号)。系统10还可以包括用于在将来自信息源30的信息传递到数据库20之前将该信息转换为一个或多个优选格式的其他中间处理部件。可替代地,某些或者全部必需的格式化可以发生在数据库20处或信息源30自身处。

[0069] 数据库20还可以与其他类似系统进行通信,包括同一个医院内的系统或者在本地、地区、国家或者国际层级上在其他医院的系统。在某些非限制性实施例中,数据库20可以运行在一个云计算平台上。图5说明可在上面发生通信的各种层级,其中最低的层级被表示为单个医院,中间层级是由医院的集合(统称为IDN,或者综合递送网络)来表示,并且最高层级是由一系列IDN表示,这些IDN各自可以由多个医院组成。

[0070] 如上文所提到,本发明被设计成收集并且编译关于特定成像过程的客观信息以及成像过程的结果的质量的某一量度。构思了用于收集此信息的不同技术。这些包括本领域已知的收集信息的技术,包括在阿勃(Uber)等人的美国专利第7,996,381号中论述的技术,该美国专利明确通过引用结合。所希望的目标是形成一组稳健的数据,该组数据包括可以用来提供辅助以通过考虑和分析在过去的成像过程中实现的结果来提高整体图像质量的关键信息片。

[0071] 在某些非限制性实施例中,信息收集过程涉及从自信息源30可得到的数据提取、“挖掘”或者“收割”特定信息片。随后可以使用所提取的信息来产生可以存储在数据库20中的过程记录。数据提取可以涉及剖析数据集来定位所关注的信息、提取该信息、将所提取的信息传递到特定位置、以及将该信息存储在该位置处。关于在此描述的系统,数据提取可以发生在系统10中的任何点处,包括信息源30处,或者数据库20自身处,以及位于信息源30与数据库20之间的一个中间部件处,或者在可能装备有用于执行数据提取技术的必需的硬件和软件的两个信息源30之间。

[0072] 数据提取技术可以被适配成解决其中由信息源30典型地提供信息的各种配置。这可以包括开发多种数据提取技术,这些数据提取技术考虑到信息的典型结构和/或内容(例如,DICOM剂量报告二次捕获、MPPS、数字射线摄影术剂量报告、文本、语音等)、其中典型地含有的信息的类型(例如,过程参数、质量评价、扫描图像、剂量报告等)、或者数据的源(例如,特定制造商的扫描仪、手写的报告等)。可以跨最广数目的潜在格式和源而操作的数据提取技术是优选的。举例来说,被配置成与产业标准(例如,DICOM、HL7)以及通常用于处置、存储、打印和传输医疗成像过程中的信息的其他标准一起工作的提取技术是尤其有用的。举例来说,根据DICOM标准而操作的医疗成像装置可以被配置成记录关于以下各者的数据:在医疗器械(modality)执行的过程步骤(MPPS)的对象中的所获取的图像、开始时间、结束时间以及研究的持续时间,以及所递送的总剂量,以及其他信息。可以使用基于对MPPS对象内的目标信息片的文件格式和位置的熟悉度的数据提取技术来提取此数据。作为另一个实例,可以通过使用已知的数据收集软件来剖析结构化报告的内容来提取存储在DICOM结构化报告的对象中的信息,包括辐射剂量数据。存在在本领域也是已知的从DICOM对象剖析和

提取信息的其他技术,并且这些技术可以结合在此。可以被适配成跨包括来自不同制造商的装置或者来自同一制造商的不同版本的广泛多种医疗装置而工作的数据提取技术也是优选的。

[0073] 一种特别的数据提取技术涉及光学字符辨识(OCR)。可以使用OCR技术将数字化的图像或文档(例如位图图像)内所含有的文本或其他信息转换为机器可辨识的格式,从而使得能够审阅、分析并且潜在地提取该信息。OCR技术在本发明的背景下可以是有用于例如从多个电子研究报告提取多条信息,这些电子研究报告已经在医疗成像过程的过程中产生并且被存储为医疗记录系统(例如,PACS或RIS)中的数字图像。举例来说,许多医疗成像装置可以产生静态研究报告,该静态研究报告可以呈典型地作为数字图像被发送到PACS的二次捕获对象的形式。该图像可以包括关于过程自身的信息,包括该过程中所使用的参数。在CT过程中,举例来说,关于X射线管设定、CTDIvol和DLP以及其他的信息可以包含在报告中。已经开发出多种技术来使用OCR技术提取被“烧录”为报告的静态数据。这些方法也可以实施于本系统中,以便从由特定信息源产生的或者存储在特定信息源中的图像提取信息。可以利用负责执行OCR技术的一个或多个OCR引擎。可以通过硬件和软件的形式实施这些OCR引擎,并且这些OCR引擎可以位于沿着系统10内的信息流的路径的任何地方。本系统还可被架构成使得不同的OCR引擎可以结合到软件中来执行不同的OCR技术。还可以使用王·S、帕乌利色克·W、罗伯特·C、兰格·S、张·M、胡·M(Wang S,Pavliceck W,Roberts C,Langer S,Zhang M,Hu M)等人的“能够进行任意数据挖掘(包括辐射剂量指示符)来用于质量监控的自动化DICOM数据库(An Automated DICOM Database Capable of Arbitrary Data Mining(Including Radiation Dose Indicators)for Quality Monitoring)”数字成像杂志(2010,九月)中传授的技术从保持在比如PACS等医疗记录系统中的图像中的元数据“挖掘”辐射剂量数据,以上文章明确通过引用结合。

[0074] 还可以实施针对将被分析的特定图像或类型的图像而优化的OCR技术。举例来说,结合医疗成像过程而产生的电子研究报告以及其他文档和图像典型地具有一组共同格式化特征,该组共同格式化特征在由同一医疗成像装置产生或是在同一机构处产生的报告、文档和/或图像之间共享。举例来说,由同一公司制造的扫描仪常常产生具有共同布局并且利用同一特征字体或者一组字体的报告。类似地,同一医院或者其他机构内产生的报告常常具有共同布局并且使用一组共同字体。可以开发出应用装置专有的或者位点专有的文本处理和提取规则以便分析来自特定源的图像的OCR引擎。举例来说,OCR引擎可以被设计成使得它可以辨识出用于由特定扫描仪制造商或者由特定医院产生的报告中的特定字符组。据信,以此方式设计的OCR引擎可以在很少至没有人类干预的情况下以接近100%的准确度水平操作。

[0075] 根据以上内容的OCR引擎可以包括一个字体数据库,该字体数据库含有一个确认的字符组,其中该确认的字符组包括预期包含在图像内的准确和预定义组的字符。该确认的字符组可以由一个或多个OCR引擎自动制备,且/或它可以手动输入。该确认的字符组应该具有某一水平的人类监督,从而确保所含有的字符身份是准确的。在实施OCR引擎之前,可使用示例性图像完成一个或多个训练回合,从而确保足够的覆盖度和准确度,并且在需要时扩展或者校正初始的确认的字符组。还可以基于(例如)OCR引擎的过去性能或者基于对正用于输入图像中的字符组的改变来周期性地更新字体数据库,从而添加新的字符或者

校正现有条目。在某些非限制性实施例中,更新可以通过反馈过程自动地进行,如下文所描述。字体数据库中所含有的确认的字符组应该是OCR引擎典型地遇到的一个或多个信息源以及可以包含在其中的任何图像所特有的。举例来说,如果使用OCR引擎来分析由西门子(Seimens)制造的扫描仪产生的图像或者报告,那么字体数据库应该含有由西门子扫描仪典型地使用的至少确认的一组那些字符。举另一个实例,如果使用OCR引擎来分析来自医院X的图像或者报告,那么字体数据库应该包括由医院X典型地使用的至少确认的一组那些字符。该字体数据库可以含有一个以上确认的字符组,并且OCR引擎还可以与一个以上字体数据库联合工作。

[0076] 一旦字体数据库处于适当位置,便可以使用OCR引擎,通过基于字体数据库中所含有的信息来检测和识别图像中的字符,而分析特定图像或文档。在一个非限制性实施例中,使用一种扫描算法,使用字符光栅位图模式来识别字符,开始于最宽和最高的字符,并且继续向下进行到图像中的最小单元。

[0077] OCR引擎还可以使用一个或多个质量监视器和/或错误校正技术,该一个或多个质量监视器和/或错误校正技术可以识别所分析的图像中的潜在错误,包括不完整的区域,并且随后采取适当的步骤来校正那些错误,包括通过使用自适应校正和残余错误校正技术。可以使用的一种类型的残余错误校正是减去遮蔽。减去遮蔽涉及一个过程,其中例如通过用图像的背景色彩取代字符而从图像“移除”已经被识别的字符。举例来说,如果该图像包括黑色背景上的白色字符,那么可以通过用相等大小和形状的黑色字符取代该白色字符来“移除”已经通过OCR过程识别的字符。尚未通过OCR确定的字符将随后在该减去遮蔽过程之后保持可见。在图6中示出减去遮蔽的一个非限制性实例,该实例示出了一个减去遮蔽过程的结果。在图6中,字体数据库是不完整的,并且减去遮蔽从左边的图像产生右边的图像。未辨识的字符是以下内容:“() : x / .”。随后可以通过残余错误校正算法来发送右边的图像。随后可以提取残余字符并且可以通过一个或多个其他OCR引擎或者通过某一水平的人类审阅来识别这些残余字符,包括借以将这些残余字符发送到随后可以识别讨论中的字符的人的过程。一旦已经通过错误校正过程识别出残余字符,便可以更新图像,并且经更新的图像可以再次经受减去遮蔽来确认是否还有任何残余字符。另外,可以将通过此过程识别出的字符添加到字体数据库,使得如果在未来遇到那个相同字符,那么字体数据库将能够基于此新输入的值而准确地识别出该字符。因此,可以基于先前的结果来适配OCR引擎。图7示出错误校正技术的一个非限制性实例,其中左边的图像示出尚未被“移除”的若干未辨识出的字符,并且右边的图像示出在已经识别出未辨识的字符并且将这些字符添加到字体数据库并且已经再次审阅图像之后的减去遮蔽的结果。

[0078] OCR引擎还可以利用一个土耳其机器人(mechanical turking)助理来用于错误校正或者字体数据库更新目的。土耳其机器人的概念涉及协调人类智能的使用来执行计算机不能做到的任务。在字符辨识的领域中,这可包括向一个人或者一组人呈现计算机未辨识的一个或多个字符。该人或者这些人随后识别该字符,并且随后可以将此识别的结果返回到计算机并且用于未来分析。土耳其机器人有时与“群众外包(crowd sourcing)”的概念相关联,原因在于土耳其机器人涉及将任务外包给一群人,这群人随后各自执行任务并且返回所请求的信息。上文所描述的OCR引擎可以使用一个土耳其机器人助理来通过向一个人或一组人呈现不是字体数据库的一部分的多个字符来用于识别的过程来填充字体数据库,

这些字符包括在错误校正之后仍然存在的残余字符。随后可以将这些字符的人类识别的结果输入到字体数据库中。

[0079] 图8表示上文所描述的OCR技术的一个实施例的代表性工作流。

[0080] 除了图像中所含有的字符之外,OCR引擎还可以被适配成辨识图像的结构,包括特定类型的信息位于图像内的何处。通过使用与OCR引擎相关联的图像模板和格式规则,可以将关于图像中所含有的辨识出的字符的位置上下文和其他信息附加到所分析的图像上。举例来说,特定机构可能需要在完成医疗诊断过程之后完成特定表格文档。随后可以将这些表格转换为数字格式(例如,通过扫描)并且存储在图像储存库中。这些表格按照它们的性质可以含有表格中所请求的信息,并且此信息可以位于表格上的预定位置处。举例来说,在完成成像过程之后制备的已经被转换为数字格式并且存储在医院数据库中的手写的医院检查报告可以包括识别那个过程的辐射剂量的文本片段,并且此文本可以位于定位在报告的右边缘的一个文本框中,距离报告的顶部四英寸。可以为此报告形成一个模板,其中该模板用于识别特定信息的位置(例如,右手边缘,距离文档的顶部四英寸)以及此信息的内容(例如,此文本表示辐射剂量)。OCR引擎随后可以:从模板数据库存取此模板,该模板数据库可以与字体数据库相同或者不同;使用该模板来识别特定信息的位置;以及应用一组格式规则来将另外的信息附加到所分析的图像。可以使用此信息来单独地或者与本文讨论的一个或多个数据提取技术组合地产生具有关于附加到过程记录的过程的信息的该过程的记录。使用OCR提取的信息可以被传递到数据库20并且用于产生可以存储在数据库20中的过程的记录。

[0081] 还可以使用自然语言处理(NLP)技术来搜寻可能包含在特定数字化图像或文档中的某些短语和语言,并且基于此类语言的存在或不存在,而执行一个或多个数据提取或信息搜集过程。可以将NLP应用于电子研究报告、图像或者其他文档或者话音记录,以及其他信息源。另外,可以将NLP应用于已经首先经受上文所描述的OCR技术中的一者或多者的图像。系统10可以包括含有一个或多个NLP算法的NLP引擎以及识别所关注的各种短语的NLP数据库。NLP引擎还可以被配置成包括多个数据处理规则,这些数据处理规则用于在确定特定短语存在(或不存在)于特定报告、记录、图像等中的情况下执行某一动作。

[0082] NLP技术的一个示例性使用是确定特定过程的检查报告是否包括指示过程的结果的质量的语言。举例来说,检查报告内的例如“无效的”、“不成功的”或者“不确定的”等短语的存在可能指示产生次佳结果的过程。另一方面,“信息丰富的”、“成功的”或者“理想的”可以指示产生最佳结果的过程。NLP引擎可以确定这些短语中的一者或多者的存在,并且如果如此,则将数据处理规则应用于该报告。以此方式对这些报告的语言的剖析可以定位具有较差结果或较好结果的过程,并且可以相应地标记这些结果和对应的过程,使得可以更容易地将它们定位。还可以将指示结果的质量的信息用于产生可以存储在数据库20中的过程的记录。还可以使用NLP技术来对准并且提取其他信息。举例来说,可以使用如上文所描述的NLP技术来定位并且提取识别关于过程的客观参数信息的信息。

[0083] 还可以使用由先前提及的数据提取和NLP技术搜集的知识来充实与过程相关联的合计总信息。所充实的数据随后可用于作用于其他另外的和潜在新的数据提取和NLP过程的输入。举例来说,可以通过数据分析过程来学习CT套件效率(处理量)的概念,并且随后可以将该概念用于标记源数据。随后可以在操作者姓名和/或批次的背景下分析效率的概念来

导出另外的洞察,潜在地还再次充实源数据,并且再次使得源数据可用于新的洞察发现。

[0084] NLP和OCR技术以及语音辨识技术还可以用于从语音记录识别和提取信息。

[0085] 如上文所提及,另一个方面还涉及收集关于医疗诊断过程的结果的质量的主观评价的信息。可以多种方式来收集此信息,包括通过上文所描述的NLP技术。可以在护理点处直接输入主观评价信息,例如在与结合过程正使用的医疗装置相关联的用户接口处。可替代地,可以在除了护理点之外的位置输入主观信息,例如在工作台、阅读室或者甚至家庭办公室处。仍此外,可以通过分析存储在储存库中的现有的检查报告或者图像来计算主观信息。

[0086] 不管如何收集主观信息,都可以将此信息与关于该过程的其他信息链接起来,包括关于用于产生过程记录的过程的客观信息,该过程记录包括关于该过程的客观信息和该过程的结果的主观评价。

[0087] 在一个非限制性实施例中,可以在完成过程时或者在完成过程之后不久在护理点处输入主观评价信息,例如在与医疗成像装置相关联的用户接口处。在图9中示出将允许输入此类信息的用户接口的布局的一个非限制性实例。这具有优点,原因在于可以实时地或者近实时地编译关于特定过程的客观和主观方面的信息。还更有可能的是,如果在过程在技术人员和/或医师的脑海中仍然较新时如此立即完成,那么将完成主观评价。在其他非限制性实施例中,可以在稍后的时间输入主观评价信息,并且随后可以使该主观评价信息与可能已经通过使用研究识别值或者与特定过程相关联的其他跟踪信息而存储在一个或多个位置中的关于过程的其他信息相链接。举例来说,医师可以在他的或者她的工作台或者办公室接收在指定时期内已进行的一个或多个成像过程的结果。该医师随后可以审阅这些结果、输入每个结果的他的或者她的主观评价、并且实时地或者在批量模式中将这评价发送到系统10的适当位置,例如数据库20,该适当位置可以与该医师的工作台或者办公室进行电子通信。此实施例具有在何处以及何时可以审阅和评价结果的方面提供更大的灵活性的优点。此实施例还提供以下优点:在执行成像过程时不在的某个人将被给予参加该过程的结果的机会。不同人员或者相同人员在不同时间对相同结果的多次审阅也可以实现,并且每次审阅的结果可以包括在过程记录中,在该过程记录中,这些结果可以呈现为平均值,或者保持为与每个审阅者相关联的单独值。

[0088] 绝不限制可以将主观评价输入到记录中的方式,只要向技术人员、医师或其他审阅者提供一种表达他的或她的关于成像过程的观点的方式即可。在一个非限制性实例中,可以审阅特定医疗成像过程的结果,并且随后根据审阅者的关于结果的质量的主观信念进行“评级”或“评分”。举例来说,可以提示审阅者向结果指派从1到5或者从1到10的得分,或者使用另一种尺度,例如可以由审阅正在那里完成的特定机构或者标准制定机构所开发出的李克特尺度(Likert scale)。还可以要求审阅者给相同过程的不同方面评分,例如造影剂质量和/或图像质量。可替代地或者另外地,如果技术人员和/或医师发现结果特别有价值,那么可以用例如“最佳”或者“理想结果”或者用将被理解为表示此类结果的数据来“标记”结果。在任一情况下,可以用允许结果与曾用于获取这些结果的参数相关联的方式来存储特定过程的质量评价以及关于该过程的其他信息。随着时间可以累积关于高评级或标记的结果的数据,该数据不仅提供结果,而且提供关于那些结果是如何实现的其他重要的临床/诊断数据,例如所执行研究的类型、过程方案、患者人口统计等等。在某些非限制性实施

例中,可以将实现高评级的结果的用于过程的过程记录传递到专用的“最佳实践”数据库并且存储在该数据库中。

[0089] 还可以使用用来较好地界定和规格化所收集的主观评价信息的感情分析技术。感情分析是一种尝试理解讲话者或者书写者的态度的自然语言处理或机器学习技术。感情分析可以特别有用,因为对研究的审阅会表达判断。举例来说,此处是来自CT肺栓塞阅读的陈述:“这是对肺栓塞的评估的有限质量研究。”将怀疑这个审阅者没有向此研究结果供应最高质量的措施。另一个实例可以是:“未了解到腋窝淋巴结肿。”虽然使用典型地与负面审阅相关联的语言,但这实际上是正面陈述,原因在于未观察到淋巴结的肿胀。

[0090] 系统可以被配置成对不同的输入(包括文本、语音、所扫描的文档)执行感情分析来更好地确定被分析的临床躯体中存在的态度。确定潜在的态度和临床躯体后面的情绪内容是对在此描述的主观图像质量分析技术的推论分析以及交叉检查。举例来说,如果感情分析揭露整个负面感情极性,但是评级较高,那么这可使得系统能够将评级标记为可疑的。

[0091] 另外,感情分析可以在对非常大的数据集执行感情分析的情况下提供用于改进护理质量的有用信息。举例来说,感情分析可以揭露大量读者可能具有的、在广泛坚持时可能不准确或者可能能够校正的隐藏的信念、观点或者偏见。

[0092] 在某些非限制性实施例中,可以将主观评价信息输入到由医疗成像装置产生的电子研究报告中。在某些非限制性实例中,可以将主观评价信息输入到电子研究报告中而不更改该报告的现有格式。这提供以下优点:可以在对现有工作流的最小的中断下容易地将主观评价信息收集整合到现有系统中。甚至可以使用与可能已经存在于系统上的软件联合工作的可插入的和/或供应商中立的软件解决方案来执行主观评价收集。此外,与辨识出的文件格式标准的连续相容有助于确保跨相同系统的多个部件或者跨不同系统的兼容性。

[0093] 在一个非限制性实施例中,可以将主观评价信息结合到电子研究报告中的一个或多个属性字段中。举例来说,如果审阅者正在审阅与DICOM标准相符的特定图像并且想要将该图像标记为有价值的,则他或者她可以使用DICOM格式内的特定对象(例如,DICOM中的关键对象选择(KOS))来这样做。以此方式,关键对象选择可以被视为用作数字“便利帖(Post It)”。关键对象选择模板既定用于标记一个或多个重要图像、波形或其他复合服务对象对例子。关键对象选择可以含有:陈述关键对象选择中的参考对象的重要性的原因的一个被编码的文档标题、明确识别的语言中的任选的自由形式文本评论、以及产生关键对象选择的观察者(装置或人)的任选的认识。

[0094] 进一步通过参考以下实例来阐释以上概念,该实例无意是限制性的。参考图10和图11,图示了此实例的实施例的工作流和流程图,其中讨论中的诊断过程是对患者A的CT扫描。对患者A执行注射,从例如HIS等医疗记录系统获得患者A的临床背景,并且获得研究背景。通过与扫描仪/注射器相关联的软件来产生、传输都处于DICOM格式的造影剂剂量报告和二次图像捕获,并且存储在PACS中。处于他的或者她的工作台或别处的放射师随后从PACS存取患者A的过程的结果。如果对结果有印象,那么该放射师使用安装在他的或者她的工作台上的软件将该报告和/或二次捕获图像“标记”为“关键图像”,从而产生具有例如“感兴趣”、“用于传授”、“用于研究”、“组中最佳”等的特定文档标题的关键对象文档对象。可以在DICOM标准第16部分下在背景群组CID 7010中界定这些字符串。可替代地,可以通过与可以用于产生关键对象文档对象的CT扫描仪和/或注射器相关联的用户接口在护理点处指派

该标签。

[0095] 所产生的关键对象DICOM文档可以涉及该报告或二次捕获图像,并且被存储在PACS、数据库20、或者专用于收集并且存储被发现具有特别合意的结果的过程记录的单独数据库中。针对关键对象例子对PACS或另一源的随后查询将导向此记录,并且可以从该记录获得关于产生此有利结果的过程的信息,包括存储在该记录中的注射方案参数、辐射剂量参数以及患者专有的临床和人口统计信息。举例来说,数据库20可以向PACS查询所有关键对象例子,以便收集关于这些过程的信息。随后可以将包括关于过程的客观和主观方面的信息的此类信息传递到数据库20。还可以将例如关键实践方案参数等关于关键实践对象的信息提交给是通过网络可接入的中央安全位置。

[0096] 虽然以上实例涉及使用PACS中的关键对象选择,但可以想象出其中将主观评价信息存储在已经用于特定系统中的现有数据格式结构内的其他类似的解决方案。

[0097] 在某些实施例中,系统10还可以直接从作为成像过程的一部分而获得的图像作出质量评价确定。此类图像可以包括存储在例如PACS等医疗记录系统中的图像。可以查询这些图像并且使用标准DICOM服务将检查图像和信息的副本移动到一个软件模块。该软件可以被配置成执行以下各项的自动化图像分析和脱离:各种解剖结构,还有图像质量的局部和全局特征,以及例如功率谱密度等数据集中固有的噪声、图像的区段内的噪声的标准偏差,以及其他众所周知的措施。用于评价定量造影剂浑浊化和增强的特别有用的处理步骤利用了众所周知的图像分段和提取方法,例如种子生长、水平设定以及梯度下降方法,以及凯姆佩(Kemper)等人的将被发行为美国专利第8,315,449号的美国公开专利申请第2009/0316970号中所披露的方法,该美国专利明确通过引用结合在此,从而隔离图像数据集中的各种解剖结构,例如降主动脉。因为当将外来的造影剂引入到患者体内时解剖结构中的造影剂浑浊化的水平取决于扫描仪和注射参数,所以当断定各种策略成功优化并且个性化单独患者以及跨患者人口的扫描和造影剂递送参数时,实际的造影剂浑浊化的测量是关键的。可以将用于提取造影剂浑浊化的这些方法应用于图像组。在评价主动脉中的造影剂浑浊化的例子中,举例来说,一个分段和提取软件模块可以计算沿着主动脉的中心向下的一条中心线的平均造影剂增强。可以执行在中心线点周围以及沿着血管以线性增量(例如,每5mm)延伸到血管腔的边界的关注区中的平均造影剂浑浊化的计算。这些自动化计算的结果是具有由沿着血管的增量的数目确定的维度的造影剂增强值的向量。浑浊化点的此向量被存储在数据库20中并且可以与患者和过程相关联。

[0098] 当在患者和检查约束的情况下确定扫描仪与注射参数之间的关系时,可以进行对浑浊化向量的后续使用。举例来说,良好理解的是,在CT血管造影术中,例如主动脉等血管结构的造影剂浑浊化应该是至少250HU,从而确保血管的凝块、阻塞物和腔之间的充分区别。对胸腔的充分的造影剂增强的CT血管造影可以由临床医生在成像设施处界定,并且用作主观量度,可以将研究的结果与该主观量度进行比较,从而根据在此的描述提供对结果的主观评价。可以应用的质量参数的一个此类实例将是“在获取的过程中针对主动脉的整个空间长度的大于250HU的造影剂浑浊化”。可以界定一个质量度量或者关键性能索引,使得该度量的分母是主动脉的空间范围(以cm或mm计)。分子值可以是向量数据点的数目,其中造影剂浑浊化大于250HU并且比率越大,研究越好。在许多患者中,可以作出对此参数的描述性统计,以便根据所界定的主观质量参数、主动脉造影剂浑浊化来理解CT胸腔研究的

何种百分比在那里是“充分的”。如图12提供用于进一步说明自动化造影剂增强确定技术的所披露的实施例的代表性工作流。

[0099] 收集与客观和主观相关的信息的前述技术既定是示例性的,并且本领域的技术人员可以了解其他技术。如上文所提及,一个目标是用不仅关于客观参数以及与特定成像过程相关的其他信息而且关于该过程的结果的质量的主观评价的信息来填充数据库20。可以任何组合使用信息收集的以上过程中的任一者来制定过程记录,该过程记录含有关于所执行的过程的相关信息并且可以存储在数据库20中。

[0100] 一旦被收集,便可以将数据库20中所存储的信息用于多种目的来帮助理解并且改进医疗成像过程。该系统可以被配置成允许同时从一个或多个位置查询来自数据库20的信息。该系统还可以被配置成基于许可的,借此仅特定用户可以存取数据库20且/或更新数据库内的信息。还可以将存储在数据库中的信息或信息的任何部分卸载到另一个位置,包括卸载到可以存取的一个云存储系统。

[0101] 在某些非限制性实施例中,可由系统内的其他部件、其他类似系统以及由可能对获得对所收集的信息的存取权感兴趣的专业社团或政府机关设置的内部或外部登记处得到在数据库20处收集的信息。来自数据库20的信息还可以被代管“在云中”,从而提高存取的简易性。在这些例子中,可使患者专有的数据匿名化来保护患者隐私。可以使用分析应用程序来存取数据库信息以便对数据集进行多种研究,包括患者专有的和患者中立的研究两者。实例包括每个患者的剂量测定跟踪、质量分析以及趋势确定。当剂量指数值超过预定义阈值时,也可以使用该信息来产生警告。数据库信息可以与特定患者信息数据库,例如收容医院或者患者记录的数据库,进行交互,从而产生患者专有的剂量指数和剂量测定报告。举例来说,可以通过在以下美国专利中描述的以下技术来实现此分析:阿勃(Uber)等人的美国专利第7,996,381号、伊万III(Evans, III)等人的美国专利第6,442,418号以及雷纳(Reiner)的美国专利第7,933,782号,以上美国专利中的每一者明确通过引用结合在此。

[0102] 可以通过可以容易基于所关注的参数来浏览和/或过滤的方式来呈现这些先前研究的结果。

[0103] 在某些非限制性实施例中,来自数据库20的信息可以用作用于一个数据报告和分析应用程序的源数据。该数据报告和分析应用程序可以使用计算机来存取,并且可以呈驻留在计算机上的软件的形式,但它也可以驻留在中央服务器或者集中式云位置上并且也可以通过网络进行存取。可以将来自数据库20的信息导入到数据报告和分析应用程序中,并且该应用程序随后可以用于通过可以更容易让用户理解的形式来剖析、安排并且呈现此信息,并且用于基于此信息产生报告。举例来说,该应用程序可以剖析从数据库20接收的信息,并且填充已经由用户预定义的多个字段。该应用程序随后可以用于通过由用户请求的方式对此信息进行分类、过滤、呈现和/或分析,以便向用户提供对已经被收集并且存储在数据库20处的信息的另外的洞察,并且实现该信息中的可能原本未知或不了解的连接的发现。在一个非限制性实施例中,可以使用具备宏功能的微软Excel文件或来自类似的电子数据表或数据库分析过程的文件来实施该数据报告和分析应用程序。

[0104] 该应用程序对于分析并且组织已经收集的关于由一个或多个医疗装置执行的一系列诊断过程的客观信息特别有用。如上文所描述,客观信息可以包括关于特定过程的可以计量的信息,包括输入到医疗装置中的参数和方案信息,以及在过程的执行期间产生的

操作信息。

[0105] 当数据报告和分析应用程序可以被配置成与任何类型的医疗诊断过程相关的信息一起工作时,以下论述涉及CT成像以作为非限制性实例。

[0106] 对于CT成像,可以使用过程应用程序在关于过程的表格式或图形视图基础度量中呈现(例如)所递送的造影剂或盐水的量、浪费的造影剂或盐水的量、以及每个装置上或者跨一定范围的装置所使用的注射器套具的数目。随后可以使用此信息来执行计算,从而提供(例如)利用率或成本信息,例如特定装置或者整个机构所注射或者所浪费的造影剂媒质的总量和成本。图13说明其中可以通过表格和图形形式呈现此信息的代表性格式。实际上,可以由应用程序以类似方式呈现存储在数据库20中的任何类型的信息。

[0107] 该应用程序还可以用于从源信息形成多种智能报告。举例来说,该应用程序可以用于对与不同过程相关的信息执行逐排比较,以便更容易地理解过程之间的差异,包括过程的结果。此应用程序还可以用于评价不同方案之间的差异,包括与不同方案相关联的平均过程度量的比较。可以包括在报告中的信息可以包括客观信息,例如一个方案被使用的次数、造影剂使用和造影剂浪费的平均量、以及流体注射的平均流率。另外,也可以呈现关于过程的结果的信息,包括结果的主观评价。图14说明其中可以呈现此报告的代表性格式。

[0108] 举另一个实例,该应用程序可以用于确定同一过程对同一患者执行或者至少起始多次的范围。获得对此重复过程的细节的洞察可以是限制此发生的频率的一个重要步骤。举例来说,在识别出重复过程的出现之后,用户可以能够识别什么使此成为必需,并且采取适当的步骤来确保在未来不会再次发生。在CT研究的背景下,一个重复注射分析报告可以识别哪些CT研究具有多个所执行的注射过程。可以通过基于从数据库20提供的对象信息的分析确定哪些注射共享相同的研究识别值来产生该报告。该应用程序随后可以产生一个报告,该报告以视觉上可感知的形式向用户提供关于这些重复过程的关键信息,包括与该研究相关联的每个注射的明细列表、注射开始日期和时间、注射终止状态、所递送的流体的量、峰值压力、研究描述、患者ID、存取编号、患者姓名、套件名称、用于研究的注射器的数目、或任何类似的信息片。可以从数据库20将报告中的信息提供给应用程序,其中可以在报告的适当字段中剖析并且填充该数据库。图15说明其中可以呈现此信息的代表性格式。

[0109] 举另一个实例,该应用程序可以用于比较关于各种互补方案的信息。举例来说,CT成像过程典型地包括一个扫描方案和一个互补的注射方案。基于存储在数据库20中的关于各种过程的信息,该应用程序可以分析此信息并且以例如展示哪些注射方案最常与特定扫描方案一起使用(或反之亦然)的方式来呈现结果。借此,用户可以理解什么方案最常用于特定研究类型。这还允许用户发现注射方案与扫描方案之间的失配。图16说明其中可以呈现此信息的代表性格式。图17说明如在此传授的用于启用信息的收集、保留和分布的信息服务、技术和软件系统的一个代表性堆栈。

[0110] 在本发明的另一个方面中,与造影剂递送系统进行操作通信的一个用户显示器和接口可以用于向扫描仪操作者告知患者进行的先前访问,例如扫描是否存在任何困难、是否存在任何不利的反应、以及患者在可选择的时期内对造影剂和离子化辐射的合计暴露是如何。此信息可以用于更改用于确定本次访问的患者的最佳成像数据集的方法。如图18中所示的显示器的非限制性实施例中所示例,成像和注射系统的操作者可以快速地审阅患者敏感症、先前的成像方案,并且还向可能通过一个消息接发系统(例如,微软公司的Lync技

术,或者谷歌公司的通话(talk)技术)链接到造影剂注射系统的通信系统的待命放射师寻求辅助。

[0111] 图19表示可以呈现如由在此描述的系统收集的合计的客观信息(例如,操作信息)和主观评价的显示器的代表性实例。显示器还可以包括用于相对于地区或国家合计值来显示性能度量的工具。这些数据可以用于理解部门、设施和卫生系统在一段时期内以及还与外部基准进行比较之下的性能。

[0112] 在其他非限制性实施例中,所收集的信息可以经受进一步分析,以便理解并且校正关于一个过程的特定客观参数如何影响过程结果的主观质量。根据在此描述的方法和技术来收集并且存储关于过程的客观和主观方面的信息使得该系统能够通过连续地监视并且分析客观信息从而得到最高质量的结果来连续地改进过程结果的质量。

[0113] 一个非限制性实施例涉及计算扫描延迟对不同成像过程的结果的质量的影响。

[0114] 对于其中注射造影剂的药丸的成像医疗器械,药丸的注射(开始和结束)之间的延迟对于确定心理功能、疾病状态以及血管结构的视觉化的最佳时间窗(在CT、MRI、超声、核医学医疗器械下)来说是一个关键参数。造影剂药丸实际上用作跟踪器,用来确定患病或健康的有机体的属性。如果太早地起始扫描,那么可能产生错误的诊断信息,并且对于扫描延迟太长时也是如此。在较简单的情况下,相对于扫描获取的药丸的不当计时可能产生不可中断的数据集。对当代的医疗成像实践的进一步挑战是,扫描仪系统技术上的进步已经缩短了获取整个诊断数据集所需的时间。这对于所有成像医疗器械典型地如此——MRI、超声、核成像并且尤其是CT扫描。通常在最新的CT扫描仪中在少于一秒内获取整个成像数据集。这些非常短的扫描获取时间强调了关于造影剂药丸的到达和通过以及造影剂药丸在人体内的分布对扫描进行计时的关键性。而且,提供相对于某一生理事件(例如,心脏的机电循环)来门控和触发扫描仪的多种手段的进步使得循序地扫描的两个患者可能具有非常不同的扫描延迟和计时考虑成为可能。

[0115] 以下方法可以用于通过使用图像数据、注射系统的操作参数以及同步时基来计算延迟。假设注射系统和成像系统共享共同的时基,例如可以通过在TCP/IP网络上使用时间服务器(通过使用NTP或者NNTP方案)来实现,那么可以在注射系统处收集关于注射系统的注射开始和停止时间的信息,并且可以在完成研究后即刻将这些值传输到数据库20。当患者的研究的图像被成功地传输到例如PACS等医疗记录系统时,一个软件代理还可以查询这些图像。该软件代理可以从所获取的图像遍历研究数据。优选的是,该软件代理可以排除任何非主要的或者“次要的”系列的图像。关于扫描获取的信息常常存储在图像的属性字段中。举例来说,DICOM标准要求将“扫描获取”包括在每个主要诊断数据集(DICOM属性标签(0008 0032))的元数据中。通过使用此信息,该软件随后可以计算图像的获取时间与造影剂注射的开始和停止时间之间的差,并且可以将此信息存储在数据库中。随后可以将针对每个系列的图像而计算的扫描延迟存储在数据库中,并且可以在对数据完成回顾性分析以确定过程的结果的质量时引用这些扫描延迟。如果例如认为研究较差,那么可以要求放射师考虑使用了什么扫描延迟。此知识随后可以用于合计中,用于确定最佳实践并且用于建立可能已经在过去具有多个研究的患者的未来过程的方案或者理想的扫描和注射参数,以上各者被存储并且可以通过该系统进行存取。在图20和图21中示出计算扫描延迟的概念的进一步说明。

[0116] 在其他非限制性实施例中,可以使用所收集的信息来帮助形成用于未来的成像过程的参数。举例来说,对形成特定患者的成像方案感兴趣的医师可以存取数据库20来搜寻关于涉及具有类似人口统计的患者并且展现出高质量结果的其他过程的信息。该医师随后可以使用关于这些过去研究的信息以及这些过去的研究产生最佳的图像质量的知识,以便决定即将进行的研究的优选的方案参数。基于过去结果的此提议的方案还可以使用(例如)其他可以使用的方案产生技术来修改,包括下文所披露的建模技术。数据库20还可以用作中央方案管理应用程序或者整合到该中央方案管理应用程序中,其中对用于一个机构内并且跨该机构的多个装置的过程方案进行存储、标记并且配置,并且随后递送到预订这些方案的任何装置。

[0117] 举例来说,医师可以向数据库20查询关于具有特定人口统计的患者的信息,并且特别请求仅关于曾实现高质量图像的那些过程的信息。在一个非限制性实施例中,此查询可以仅请求已经使用上文所描述的关键对象选择技术或者类似的技术而标记为“关键实践”的那些研究,或者可以将查询导向到已经仅用实现了某一阈值质量量度的过程的记录填充的“关键实践”数据库。该医师随后将响应于此查询而接收关于涉及类似的患者并且产生最佳结果的过程的信息。此信息可以用于向医师告知最佳的过程参数,并且辅助形成更有效的方案,进而降低必须重复该过程的机会。该医师可以使用此引导来形成在争议中的用于患者的适当方案。

[0118] 在某些非限制性实施例中,系统10可以与可以运行在方案管理应用程序上的已知的方案预测建模软件联合使用,以便模拟潜在的造影剂增强结果以及扫描计时和其他客观参数对那个患者的图像和结果增强的影响。这些其他模型包括由贝(Bae)开发并且在以下各者中陈述的模型:K.T. 贝(K.T. Bae)、J.P. 海肯(J.P. Heiken)和J.A. 布林克(J.A. Brink)的“CT处的大动脉和肝造影剂媒质增强,部分I,计算机模型下的预测(Aortic and hepatic contrast medium enhancement at CT. Part I. Prediction with a computer model)”放射学,207卷,pp.647-55(1998);K.T. 贝的“CT和MR血管造影术中的峰值造影剂增强:何时发生以及为什么发生?在猪模型中的药物动力学研究(Peak contrast enhancement in CT and MR angiography:when does it occur and why?Pharmacokinetic study in a porcine model)”放射学,227卷,pp.809-16(2003);K.T. 贝等人的“用于CT血管造影术的均匀延长的血管增强的多相注射方法:药物动力学分析和实验猪方法(Multiphasic Injection Method for Uniform Prolonged Vascular Enhancement at CT Angiography:Pharmacokinetic Analysis and Experimental Porcine Method)”放射学,216卷,pp.872-880(2000);美国专利第5,583,902号、第5,687,208号、第6,055,985号、第6,470,889号以及第6,635,030号,以上各者的披露内容通过引用结合在此,以及在以下各者中陈述的建模技术:卡拉法特(Kalafut)等人的美国专利号7,925,330、卡拉法特等人的美国专利申请公开号2007/0213662、卡拉法特等人的2007/0255135、卡拉法特等人的2008/0097197、卡拉法特的2010/0030073、卡拉法特等人的2010/0113887、卡拉法特的2010/0204572、以及卡拉法特等人的公开PCT申请号W0/2006/058280、卡拉法特等人的W0/2008/085421、以及卡拉法特等人的W0/2006/055813,以上各者中的每一者的披露内容通过引用结合在此,并且形成在此的一部分。该系统还可以基于使用装置参数的“假定”情景实现对图像增强的计划和模拟,这些装置参数例如是管电压、maS(与噪声系数耦合)、切片厚度以

及装置的其他属性。虽然技术人员可以在他或她看到拟合时改变或者更改参数值,但至少部分地通过本系统中收集的信息来实现的建模用作良好的基线。

[0119] 关于后续过程的信息,包括关于过程的客观信息以及关于该过程的结果的主观信息,随后可以用作进入系统的输入来进一步告知未来的研究。此概念在以上特定方面中进行描述并且进一步参考以下非限制性实例来说明,这些非限制性实例描述了根据本发明的使用可能包含在数据库20中的信息的一个闭环系统的工作流。

[0120] 实例

[0121] 已被证明对成像临床医生一致地执行特别有挑战的一个医疗成像过程是在注射碘化的造影剂材料之后对肺动脉的CT成像,从而划入或划去血栓或凝块的存在。成像获取应该理想地发生在造影剂药丸第一遍穿过肺动脉的过程中,并且因此在造影剂递送的起始与扫描获取之间仅存在数秒。如果扫描仪操作者等待太长时间进行扫描,那么造影剂药丸将已经迁移出肺动脉,并且所得的图像将没有足够的再现诊断所需的造影剂。如果操作者太早地扫描,那么造影剂药丸仍在外围静脉中。影响造影剂输送穿过肺血管的因素包括患者的心脏功能、患者的年龄、肺功能不全、以及其他病理生理患者因素。经历CT来测试凝块的许多患者具有多个研究。负责确定用于单独患者的适当扫描仪和注射方案的放射师可以使用本发明的方法来回忆过去检查的先前主观和客观度量。如果患者具有对先前的成像检查的非常差的研究结果,那么可以通过该系统完成对与较差质量研究相关联的因素的分析,或者由放射师人工介入。放射师可能例如注意到,因为患者具有非常低的心脏功能,所以对于即将进行的检查,技术人员应该执行造影剂的测试药丸注射来确定造影剂进入患者的肺动脉的实际传播时间。放射师还可以取缔将患者暴露于最小辐射量的扫描仪方案,因为该患者已经在过去的12个月内进行了10次CT研究。将把这些记号放置成运行扫描仪的技术人员可以审阅的次序。由放射师出于此情况而使用的所有信息和决策过程,包括正执行的扫描的任何结果,将被存留到系统中,用于通过如在此描述的信息搜集方法进行未来审阅和增强。

[0122] 另一个挑战性医疗成像检查是对肝癌的检测、分期和评价。在CT和MRI处,需要获取多组扫描来断定各种类型的肿瘤并且将这些肿瘤与良性囊肿或其他结构区分开。这些检查被称作多相并且有时被称作“动态”研究,因为进入患病和健康组织中的造影剂分布和吸收随着循环经过整个脉管系统和器官的造影剂的各个循环而改变。常常在造影剂的药丸到达之前对肝脏和其他器官进行扫描。在此获取之后,在所谓的动脉相的过程中的造影剂的“第一回合”的过程中收集一组数据。稍后,在造影剂经由门静脉(所谓的“门相”)输送到肝脏中的时间周期的过程中进行扫描。最后,可以在数分钟后进行一次或多次扫描来确定造影剂如何分布。一些肿瘤类型在这些循环相中不同地衰减,它们相对于(例如)动脉相和门相处的薄壁组织的背景显现为低强度或高强度。如果过晚地或者过早地进行扫描,那么肿瘤的外观可能难以断定。此外,当使用定量方法使用WHO以及RECIST准则来确定组织的面积或体积时,如果肿瘤和周围组织中的造影剂浑浊化模式不一致并且不可靠,那么可能将系统误差引入到这些度量中。在此传授的方法可以在这些情况中用于相对于造影剂的注射、扫描仪的设定以及患者的属性来更好地追踪、规划以及优化扫描获取,并且可以将所学习到的信息添加到数据库20以供未来使用。

[0123] 包括与例如螯合钆原子交联并且优选地结合到肝细胞的钆塞酸的造影剂的使用

在临床上正变得常规。然而,众所周知的是,依据注射方案、所使用的脉冲序列以及最重要的患者属性,在使用这些造影剂的造影增强模式中存在可变性。据信,患者身上的一些遗传变异(尤其是影响肝脏中的有机阴离子输送机制的功能的蛋白质)可能导致患病和健康患者身上的非常不同的增强模式。如在此传授的先前成像结果和关于那些结果的质量的信息的数据库可以用于帮助断定用于这些患者的更好的成像策略。如果存在来自基因和蛋白质信息系统的数据馈送,那么这些数据可以有助于在取缔这些造影剂时向放射师告知针对患者拟定方案。另外,随后可以将从这些研究的结果学习到的信息添加到数据库20来辅助为未来的患者断定更好的成像策略。

[0124] 虽然已经结合以上实施例和/或实例详细地描述了本发明,但应该理解,此类细节是说明性的而不是约束性的,并且本领域的技术人员可以在不脱离本发明的情况下作出多种变化。本发明的范围是由所附权利要求书指示而不是由前述描述指示。在权利要求书的等效性的含义和范围内的所有改变和变化将被包含在它们的范围内。

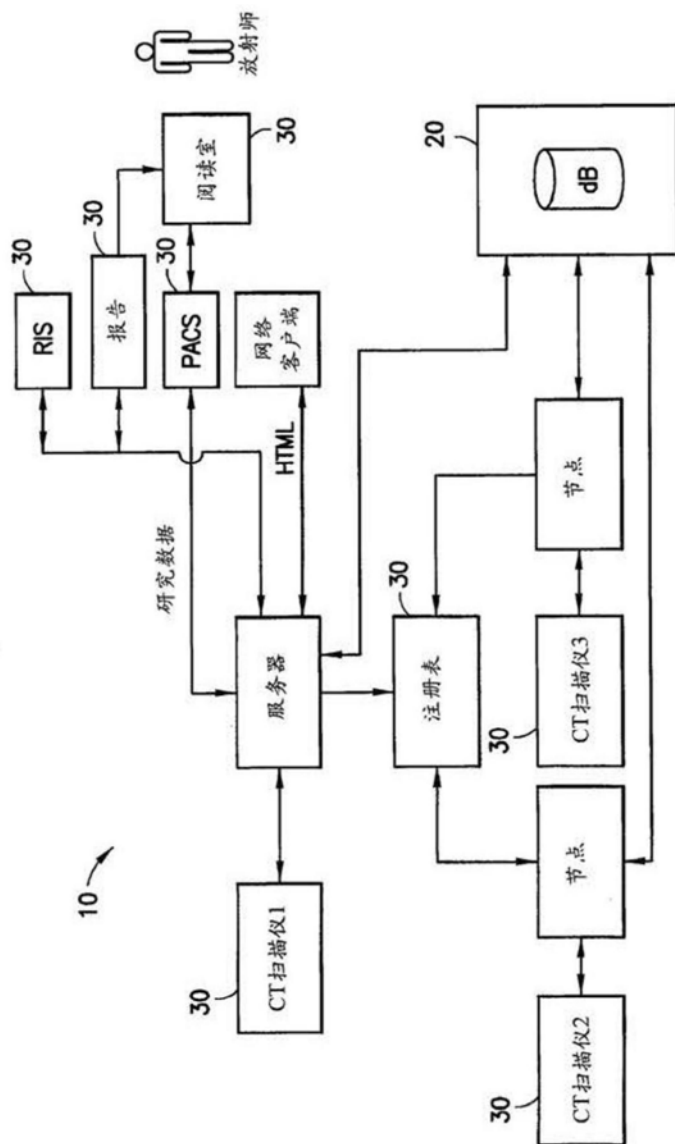


图1

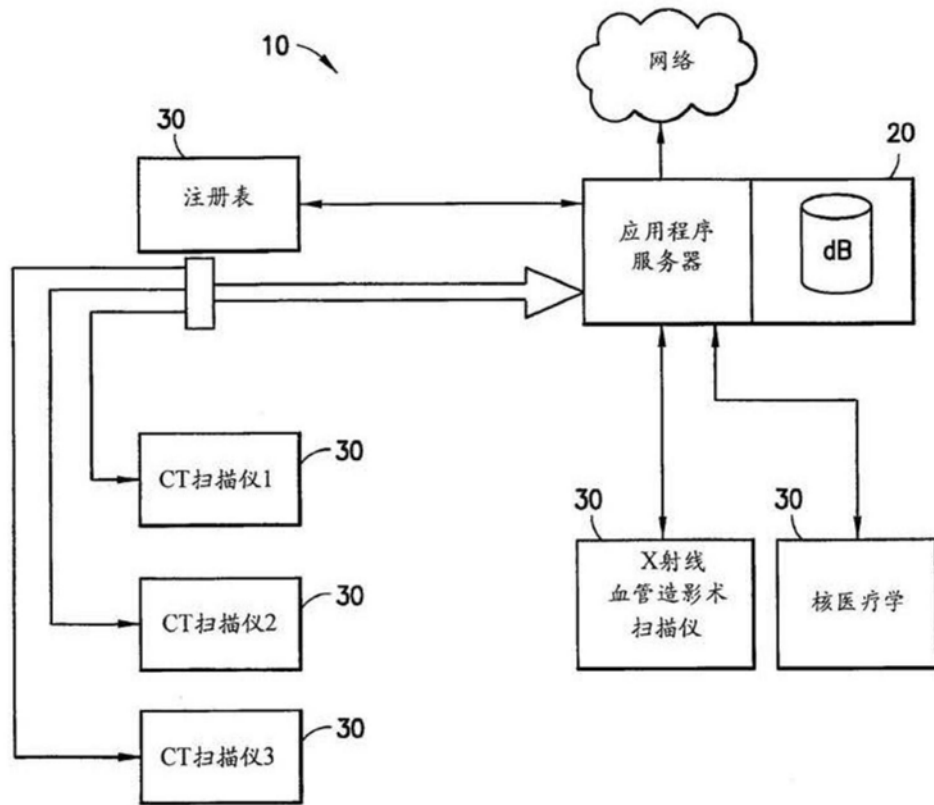


图2

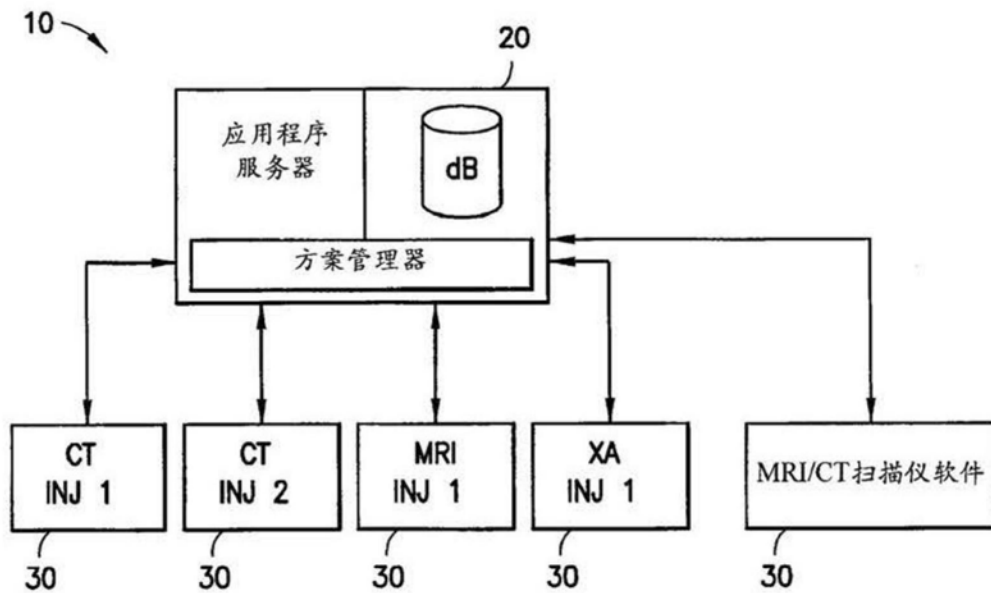


图3

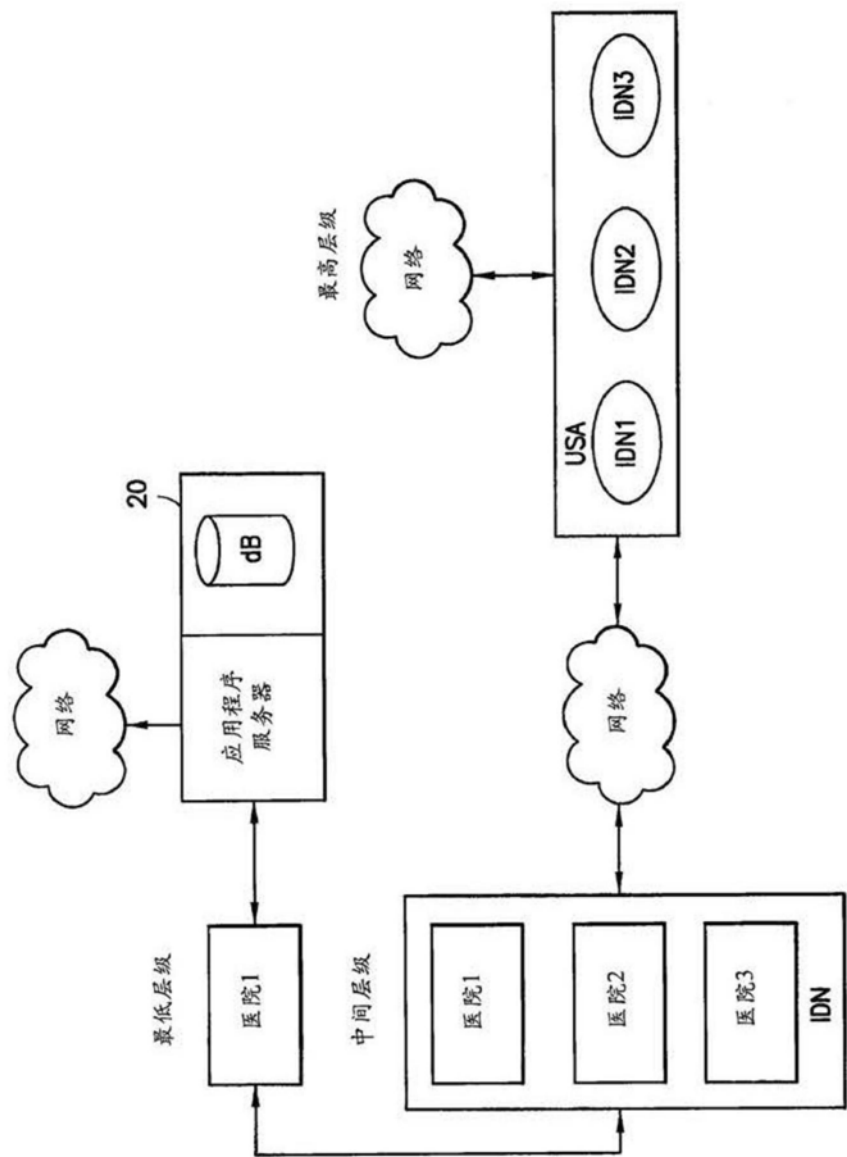


图4

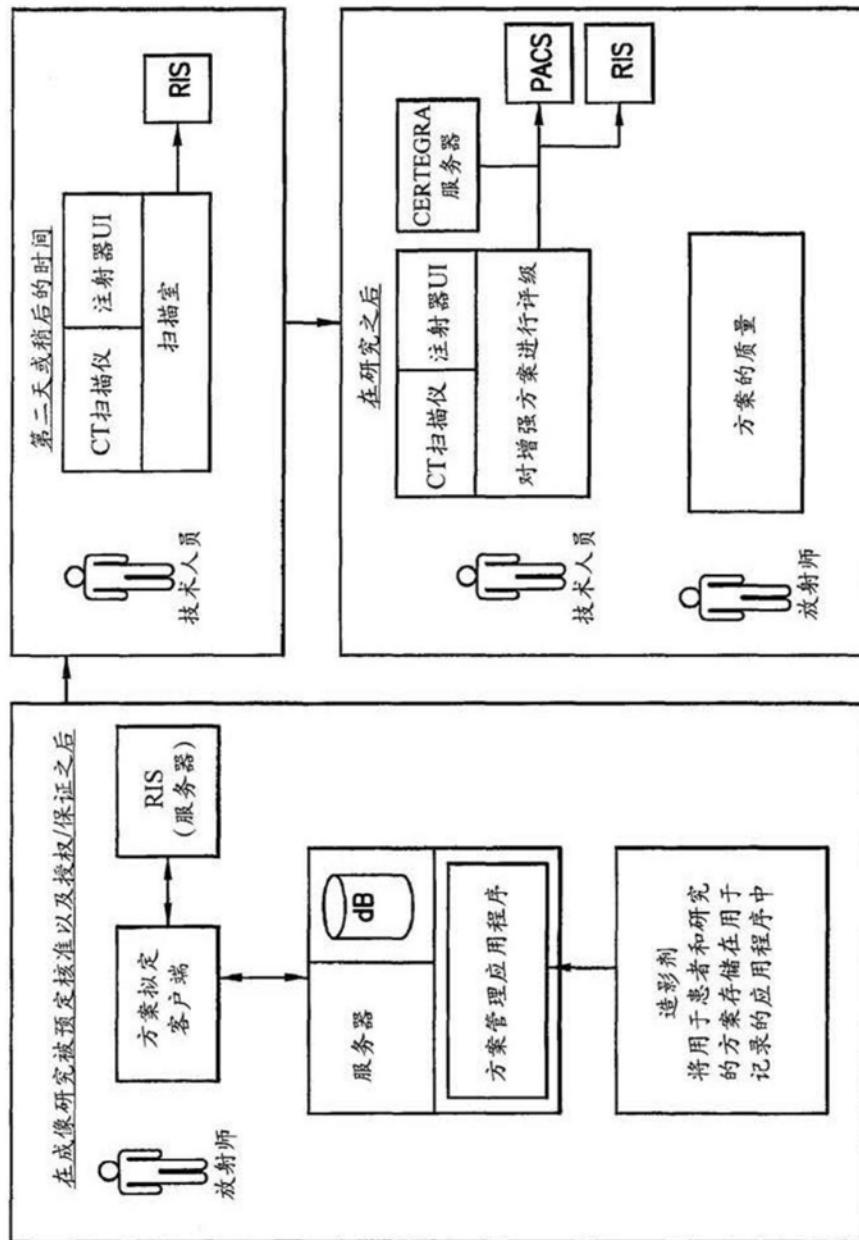


图5

患者姓名: 麦德莱德T31	检查编号: 9277
存取编号: 20110919144130	2011年9月20日
患者ID: M3	光速VCT
检查描述: 灌注法	

序号	类型	扫描范围 (mm)	剂量报告 CTDvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	体模 (PHANTOM)
1	SCOUT	\$0.000-\$35.000	407.60	1630.41	HEAD 16
2	CINE			1630.41	
总检查DLP:					

1/1

图6

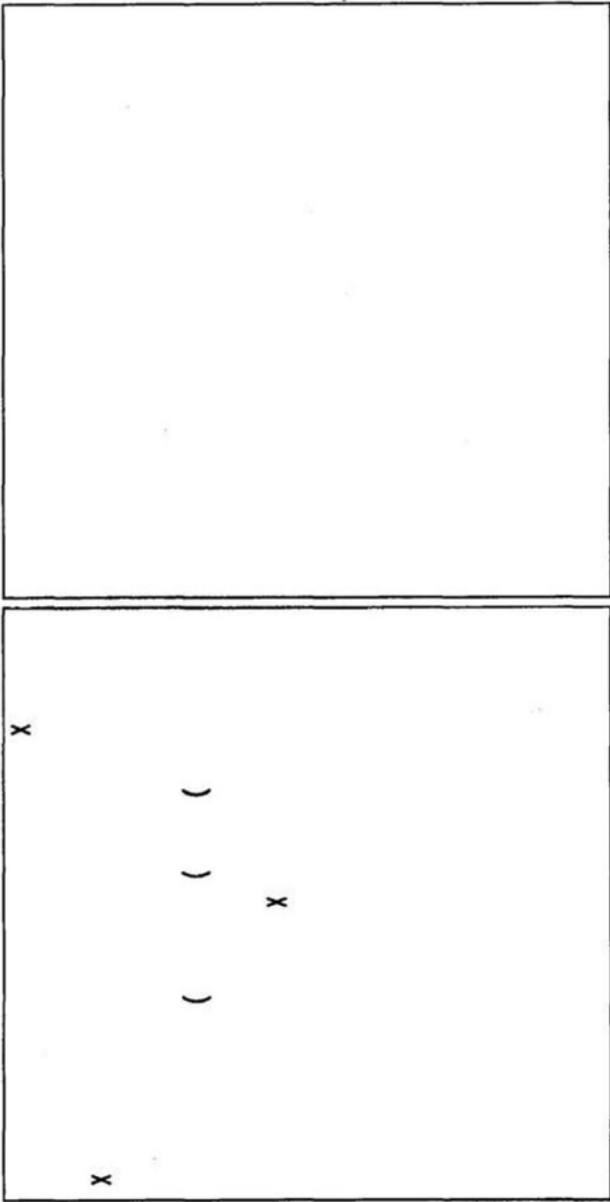


图7

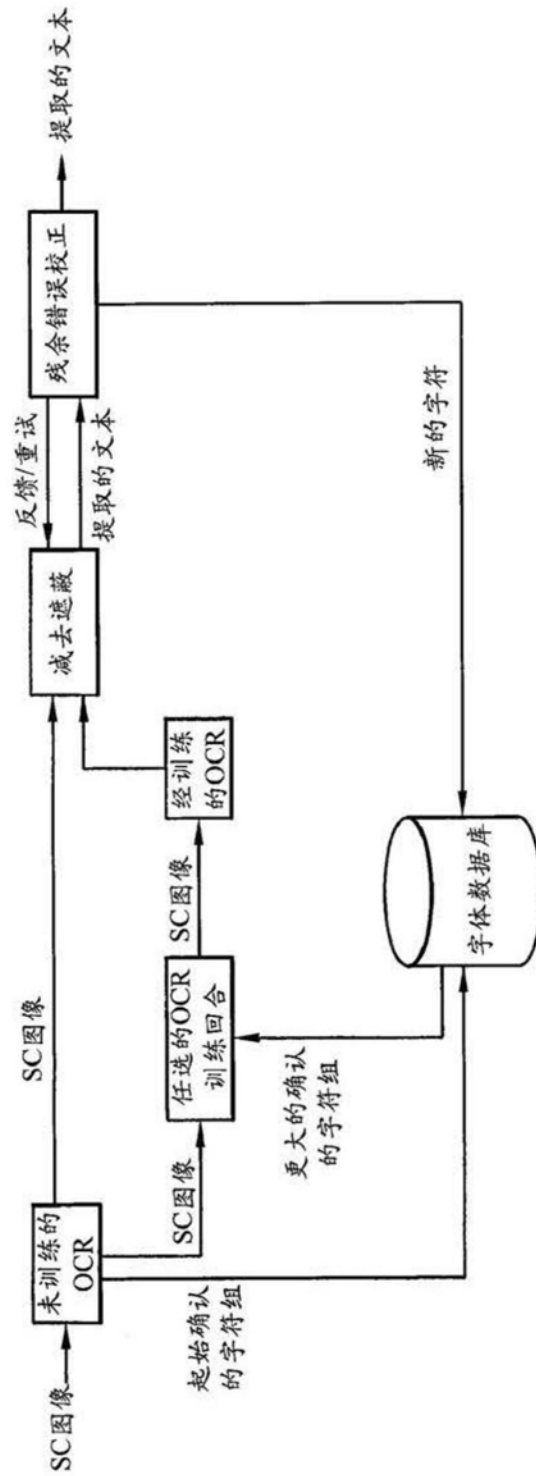


图8

?

1 患者

2 计划

3 注射

4 概括

患者信息

10/19/83

✓

注射成功

程序后概括

存在造影剂敏感症?

是

存在渗出?

是

你使用了口服造影剂?

类型

品牌

ML

注射造影剂

类型

品牌

ML

✓

已安排的

>

✓

患者简报

>

✓

盐水冲洗

>

✓

所递送的造影剂

>

✓

保持

>

✓

盐水冲洗

>

患者简报不完整。
轻敲键入信息，然后结束

对此方案进行评级!

请对此程序中的方案的有效性进行评级,这将帮助改善护理

☆☆☆☆☆

轻敲并且滑动来进行评级

患者注意:

请在此提供关于程序和患者的注意事项

编辑

退出

呼叫

待命的放射师: 拉里医生

技术成员: 约翰尼·爱普西德

往前

往后

图9

32

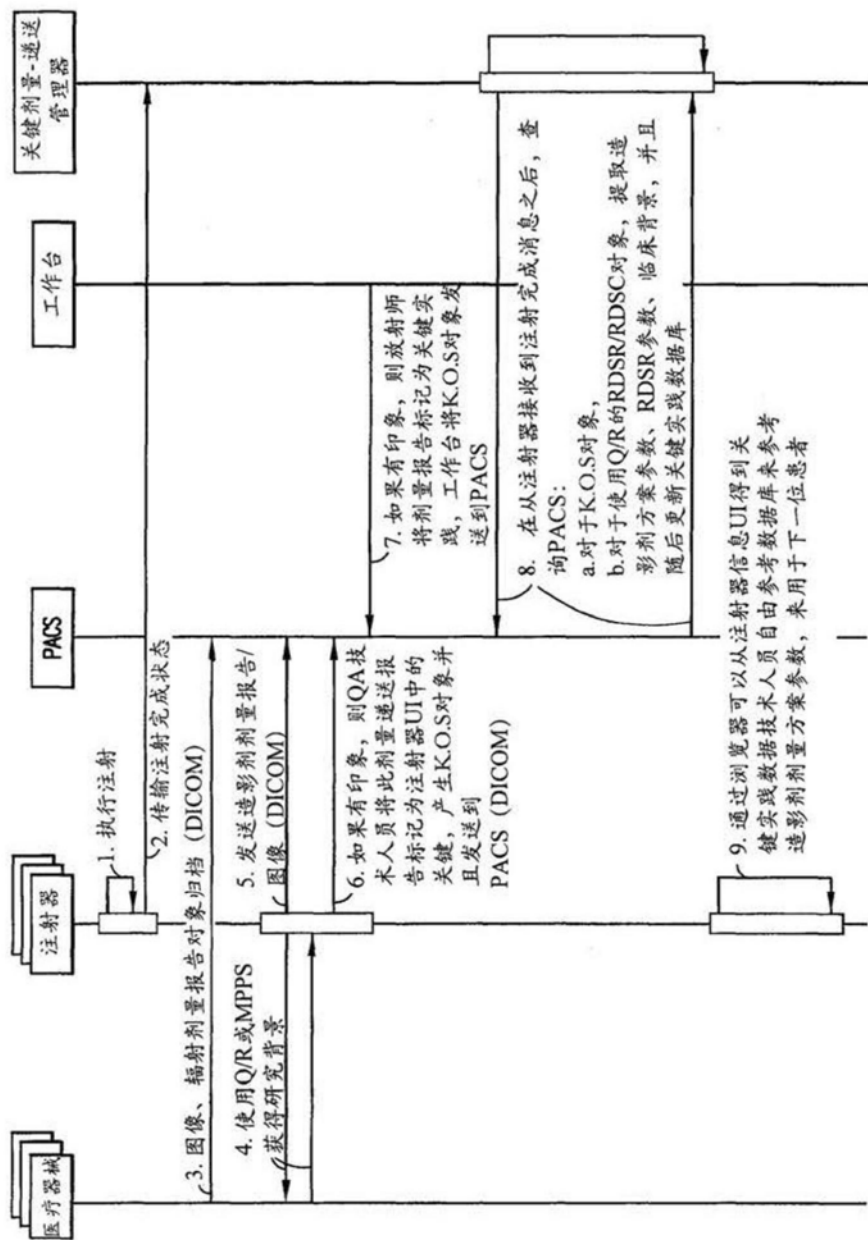


图10

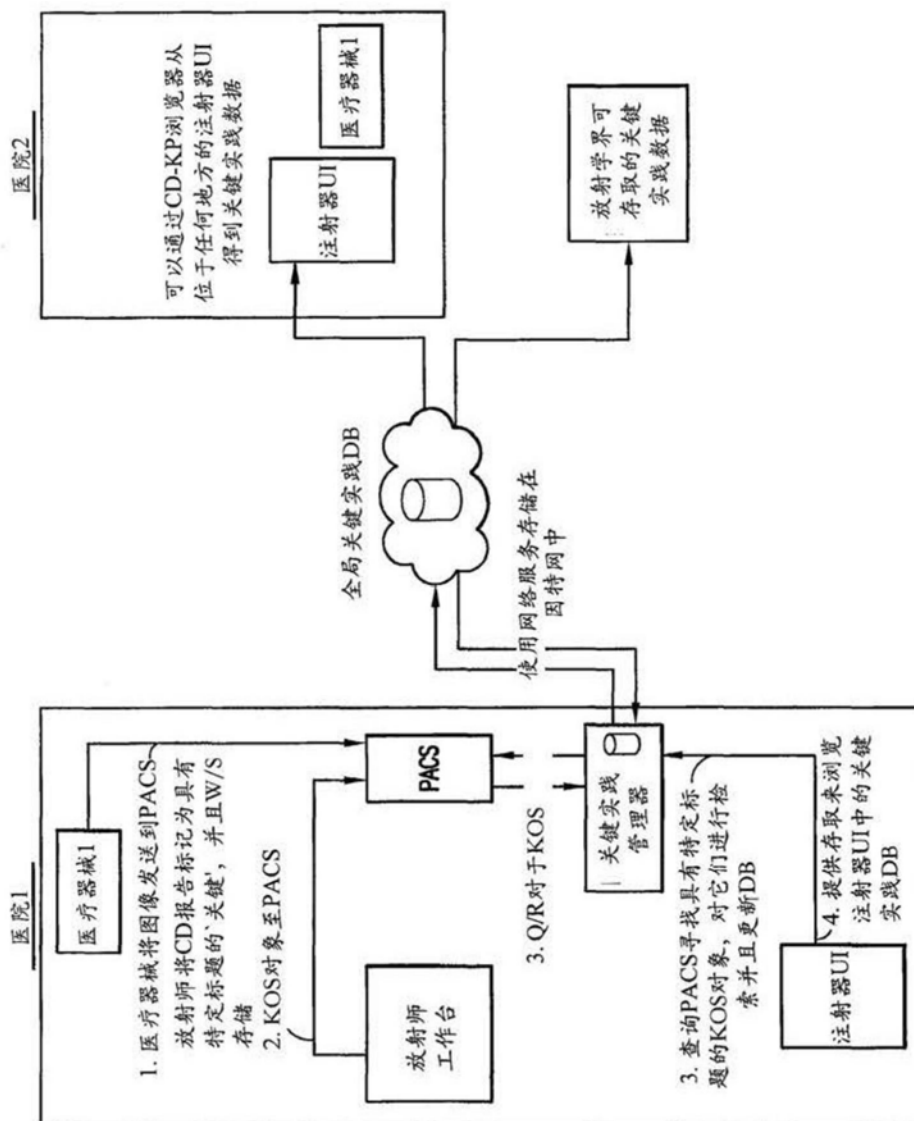


图11

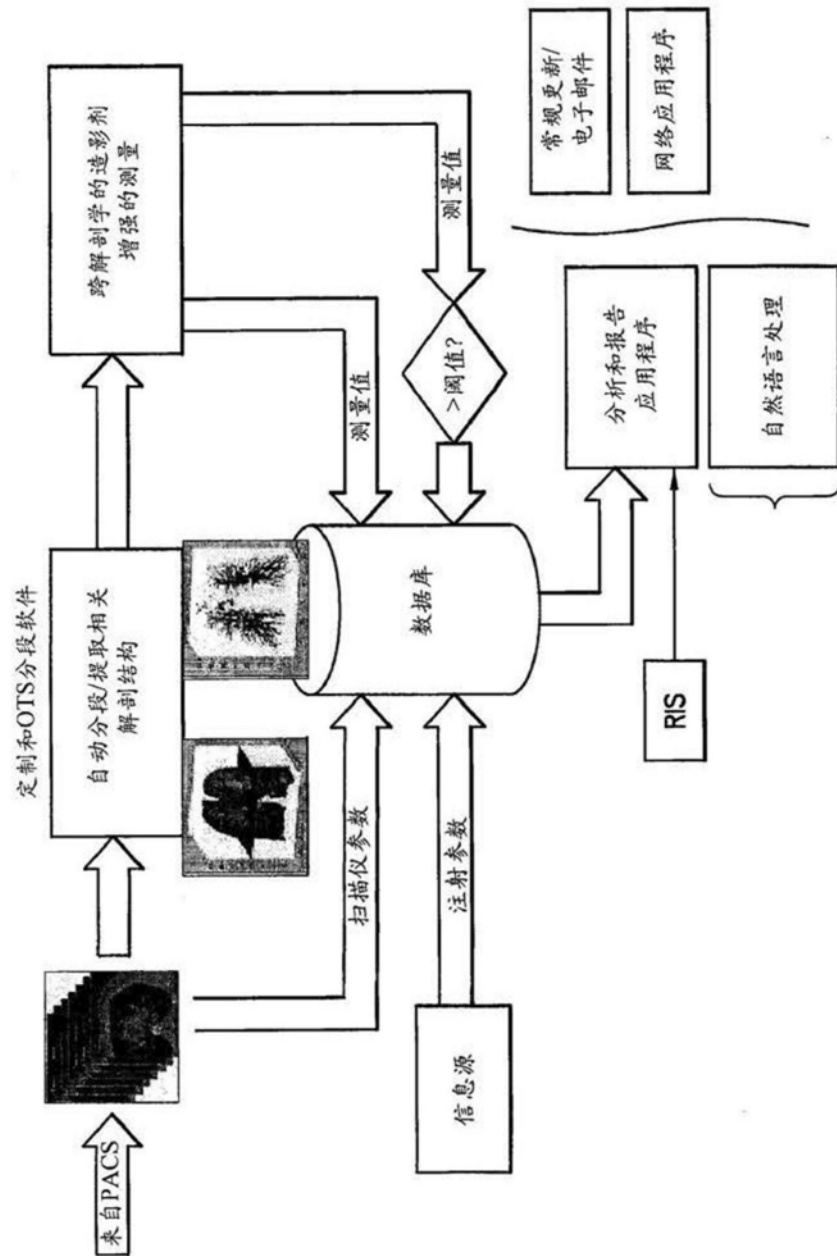


图12

CerteGRA 信息平台					
CerteGRA 仪表板					
CerteGRA 仪表板	BHM 主要 CT4	CT1	CT2	总共	成本
总共递送的造影剂	166,434.49 ml	299,009.56 ml	195,837.09 ml	661,281.14 ml	\$66,128.11
总共递送的盐水	140,884.67 ml	194,021.37 ml	120,549.21 ml	455,455.25 ml	\$91.09
造影剂浪费	12,862.61 ml	23,615.04 ml	9,442.84 ml	45,920.49 ml	\$4,592.05
盐水浪费	19,695.26 ml	40,910.94 ml	22,472.97 ml	83,079.17 ml	\$16.62
平均峰值造影剂流率	4.09 ml/s	3.07 ml/s	2.95 ml/s	3.37 ml/s	
平均峰值盐水流率	4.33 ml/s	2.91 ml/s	2.80 ml/s	3.34 ml/s	
平均峰值压力造影剂	164 psi	141 psi	119 psi	141 psi	
平均峰值压力盐水	147 psi	111 psi	100 psi	120 psi	
单一注射器套具	26 套具	129 套具	71 套具	226 套具	\$1,808.00
双注射器套具	1676 套具	3458 套具	2362 套具	7496 套具	\$112,440.00
取样开始日期	1/24/2011	1/25/2011	2/23/2011	递送造影剂的总成本	\$185,075.87
取样结束日期	7/28/2011	7/18/2011	7/28/2011	浪费 (盐水和造影剂) 的成本	\$4,608.66
造影剂明细	BHM 主要 CT4	CT1	CT2	总共	造影剂成本
240mg/ml 加载	0.00 ml	0.00 ml	0.00 ml	0.00 ml	\$0.00
240mg/ml 注射	0.00 ml	0.00 ml	0.00 ml	0.00 ml	\$0.00
240mg/ml * 浪费	0.00 ml	0.00 ml	0.00 ml	0.00 ml	\$0.00

图13A

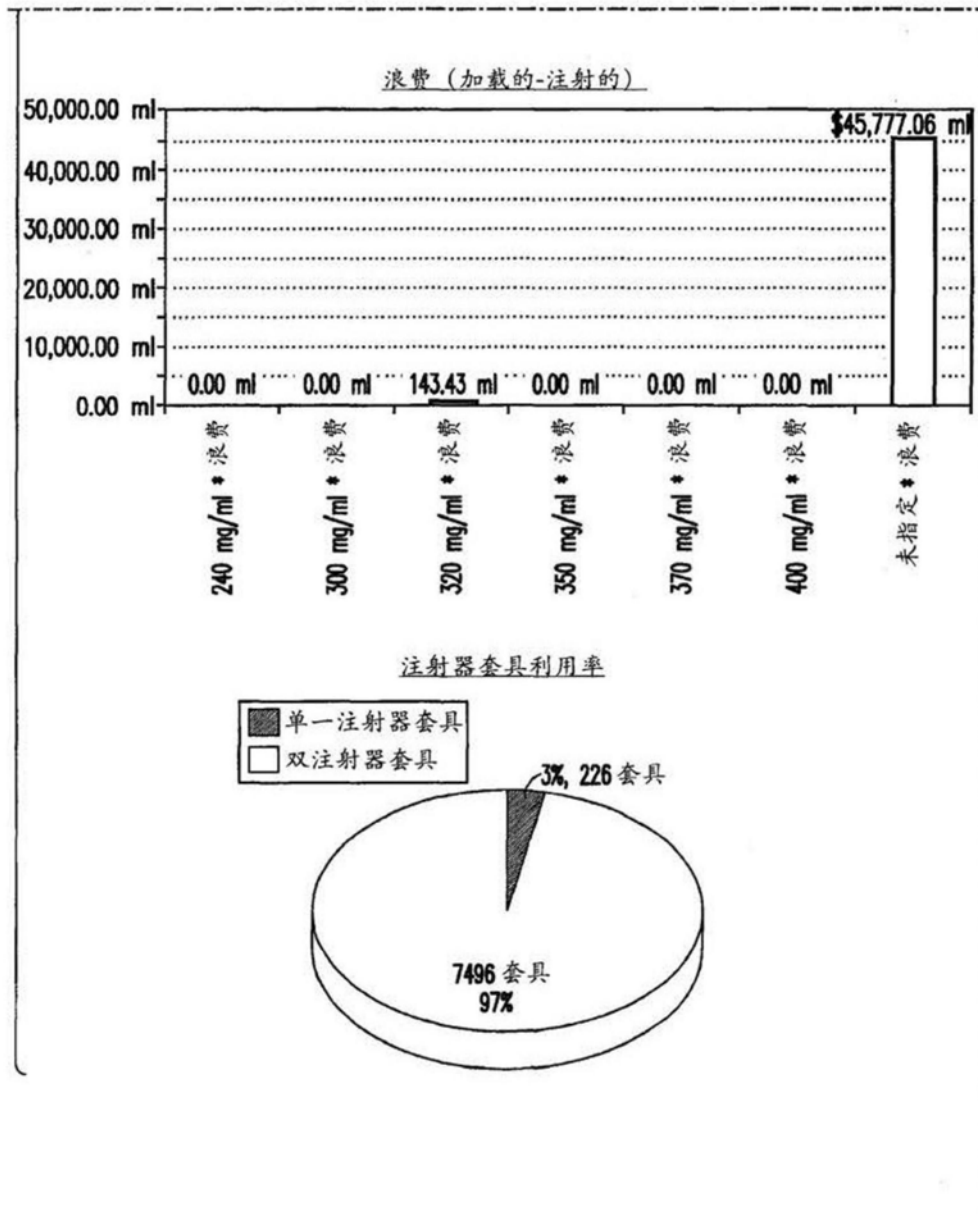


图13B

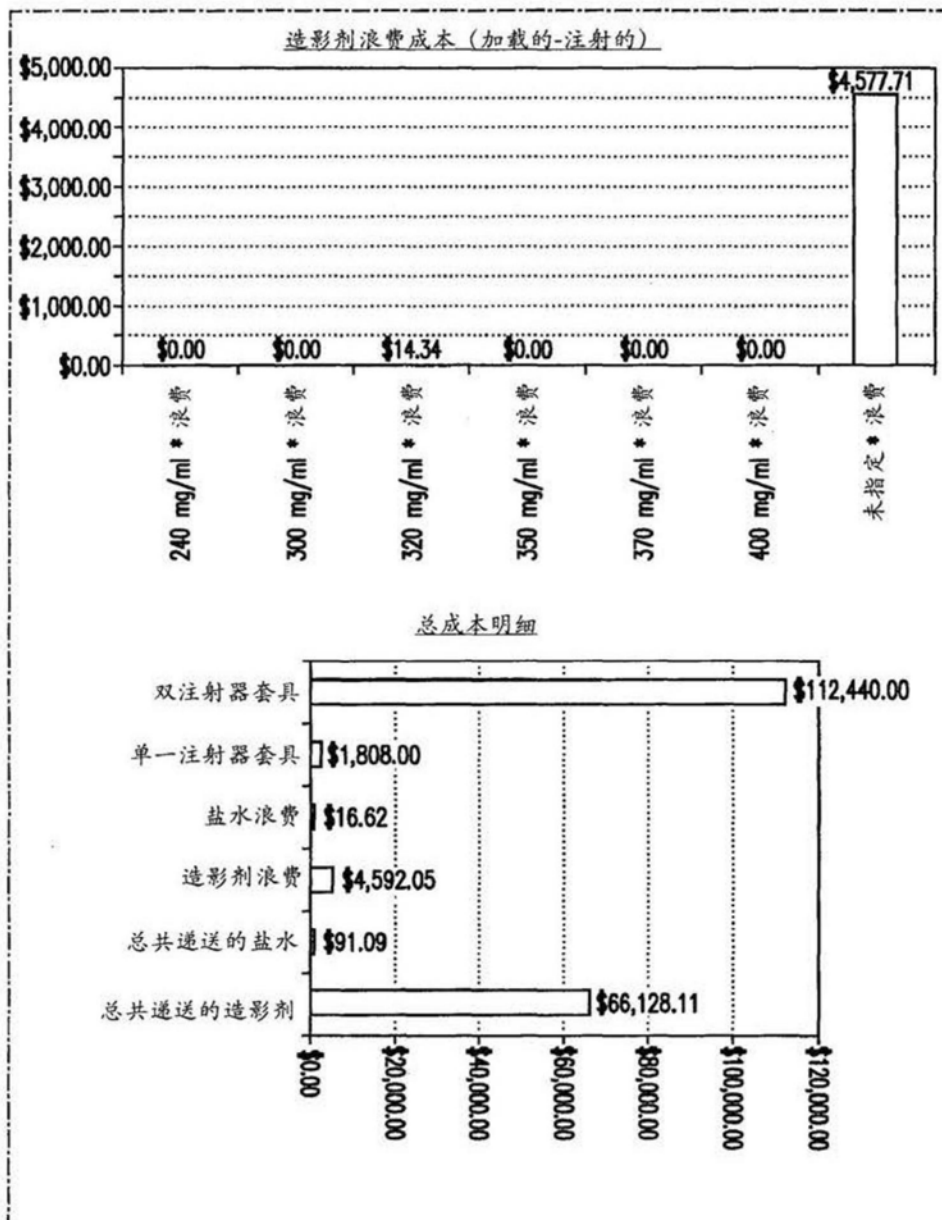


图13C

Certegrom

信息平台

并排比较多个注射方案

方案名称		ABD PEL		☒	
值					
注射		所递送的平均值		所浪费的平均值	
377		72.90 ml		3.27 ml	
				3.17 ml/s	

方案名称		ABD PEL W PATENCY ☒			
值					
注射		所递送的平均值		所浪费的平均值	
1502		72.50 ml		3.32 ml	
				2.47 ml/s	

方案名称		ABD·PELV W PATENCY*☒			
值					
注射		所递送的平均值		所浪费的平均值	
7		41.30 ml		4.48 ml	
				1.61 ml/s	

</

图15



Certegra

信息平台

将注射方案与用于扫描仪上的方案进行比较

以下框允许选择注射方案（注射器）并且显示所有相关联的研究描述（扫描仪）。它展示每个扫描仪方案的频率连同针对每个方案的造影剂明细。你还可以通过CT套件进行过滤

注射器方案

方案名称

(多个项目)

☒

套件

(全部)

☐

研究描述	值	利用率	平均流率	所递送的平均值	平均浪费
	注射				
突面部上颌骨CT	16	0.85%	2.05 ml/s	69.14 ml	4.33 ml
胸部CT PE方案W	68	3.62%	3.89 ml/s	82.55 ml	7.89 ml
ABD PEL CT W IV W PO C	670	35.66%	2.56 ml/s	72.94 ml	3.04 ml
ABD PEC CT W IV WO PO	858	45.66%	2.60 ml/s	72.01 ml	2.77 ml
颈部CT W CON	49	2.61%	2.28 ml/s	68.14 ml	4.99 ml
ABD PEL CT W IV WO PO CON	1	0.05%	3.14 ml/s	74.75 ml	23.96 ml
胸部CT W CON	62	3.30%	2.64 ml/s	75.66 ml	3.11 ml
ABD CT W IV WO PO CON	20	1.06%	2.52 ml/s	66.02 ml	7.17 ml
...	55	2.93%	2.72 ml/s	69.77 ml	5.36 ml
脑部CT W CON	3	0.16%	2.10 ml/s	73.06 ml	0.91 ml

以下框允许选择注射方案（注射器）并且显示所有相关联的研究描述（扫描仪）。它展示每个扫描仪方案的频率连同针对每个方案的造影剂明细。你还可以通过CT套件进行过滤

扫描仪研究

研究描述

ABD PEL CT W IV W POC

☒

套件

(全部)

☐

方案名称	值	利用率	平均流率	所递送的平均值	平均浪费
	注射				
方案	2	11%	2.42 ml/s	71.07 ml	0.70 ml
ABD PEL*	525	28.94%	2.39 ml/s	73.06 ml	3.02 ml
ABD PEL	145	7.99%	3.17 ml/s	72.52 ml	3.12 ml
PE*	7	0.39%	2.63 ml/s	65.46 ml	3.03 ml
...	1	0.06%	0.00 ml/s	0.00 ml	0.00 ml
ABD • PELV W PATENCY*	2	0.11%	1.59 ml/s	37.48 ml	0.30 ml
P3T 腹部	5	0.28%	2.71 ml/s	102.41 ml	0.75 ml
颈部*	3	0.17%	1.87 ml/s	73.78 ml	1.86 ml
胸部或ABD PELVIS*	711	39.20%	2.11 ml/s	68.69 ml	5.10 ml
脑部 C	1	0.06%	2.11 ml/s	73.43 ml	1.09 ml

图16

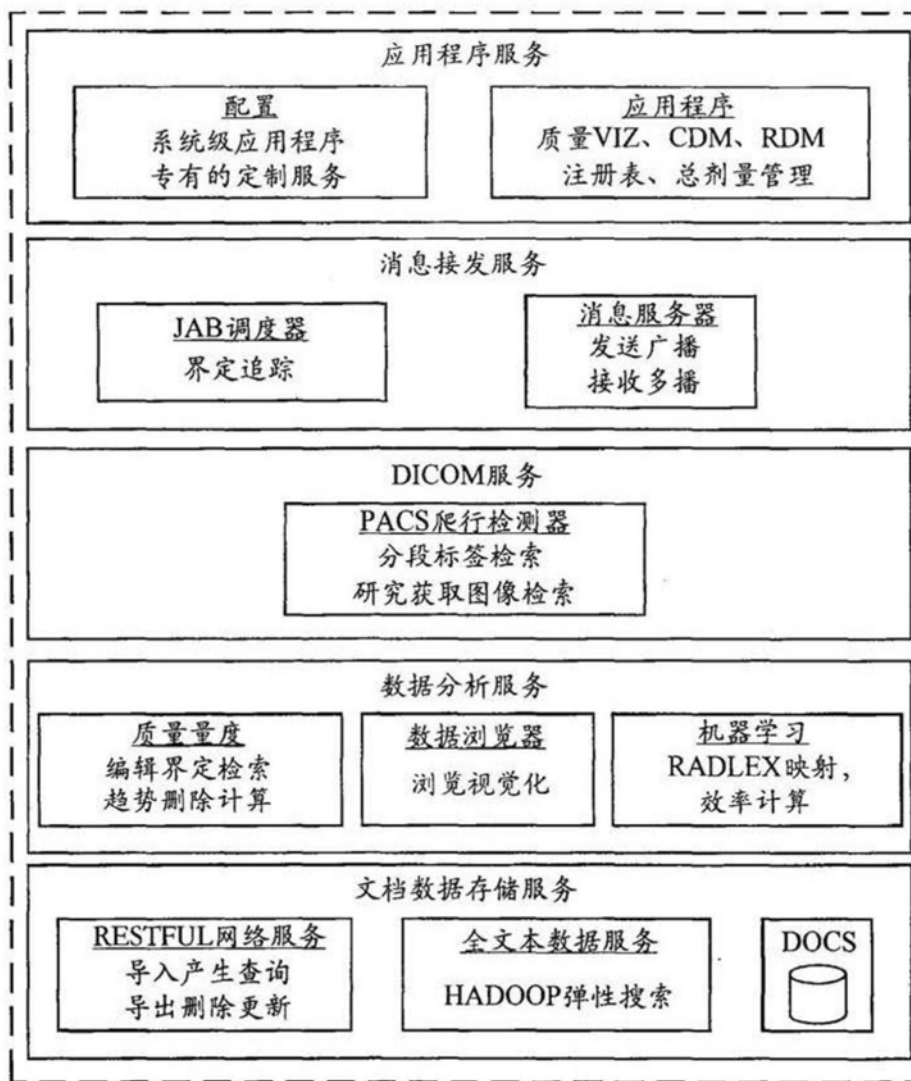


图17

1 患者	2 计划	3 注射	4 概括	10/19/83	患者信息	?
---	---	---	---	---	---	--

姓名:	MRN#:	患者信息
WF: 77kgs	HT: 153 cm.	DOB: 10/19/1983
非洲裔美国人	男性	

生物体内积累计 辐射 (mSv)	造影剂 (ml)
--	---

生物体积累说明 ☐ 可接受 ☐ 警告 ☐ 危险	肾脏数据 血清肌酐: 1.2 eGFR: 90.55 ml/min/1.73m² 肾功能不全 患者有糖尿病 患者怀孕
--	--

先前方案 最后一次扫描: 10/17/2004 文件的3次扫描	选择方案 2个可得到的替代性方案
---------------------------------------	---------------------

患者敏感症紧急呼叫: ☐ 放射师	患者信息 退出 待命的放射师: 拉里医生 呼叫
---	----------------------------------

技术人员: 约翰·爱普西德

退出
 待命的放射师: 拉里医生
 呼叫

图18

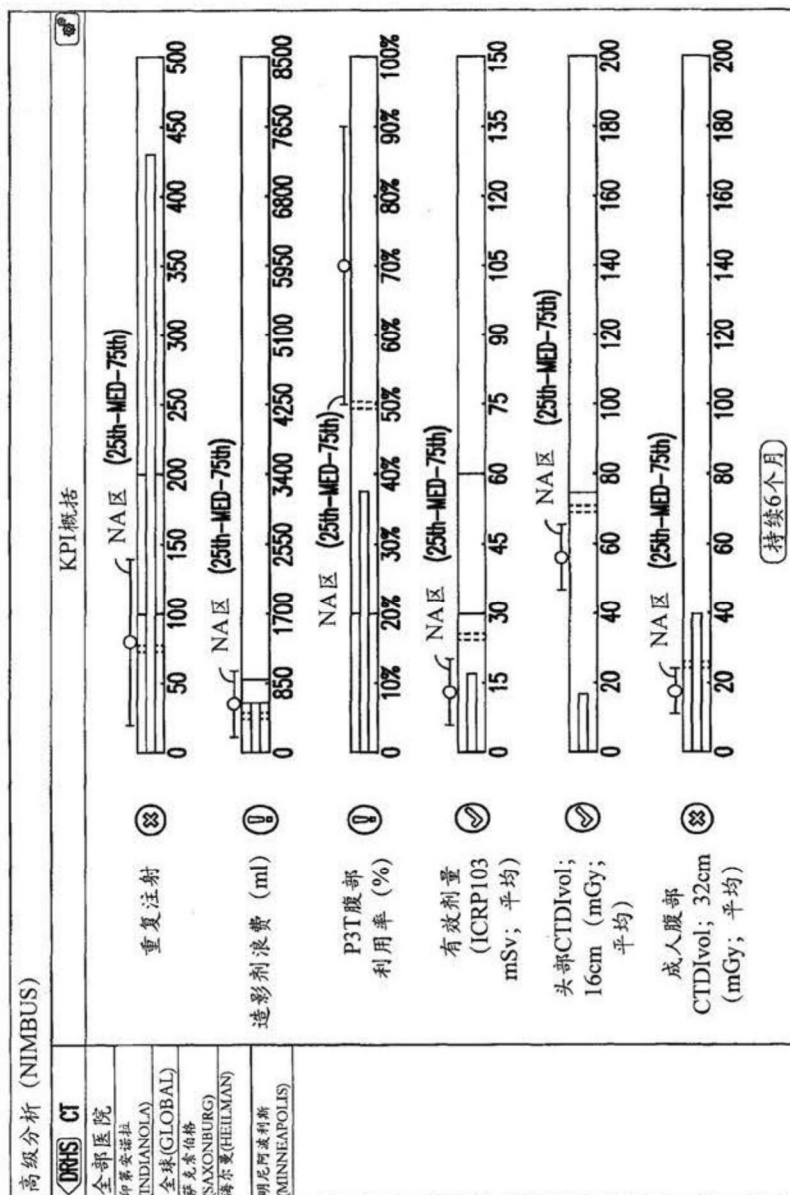


图19

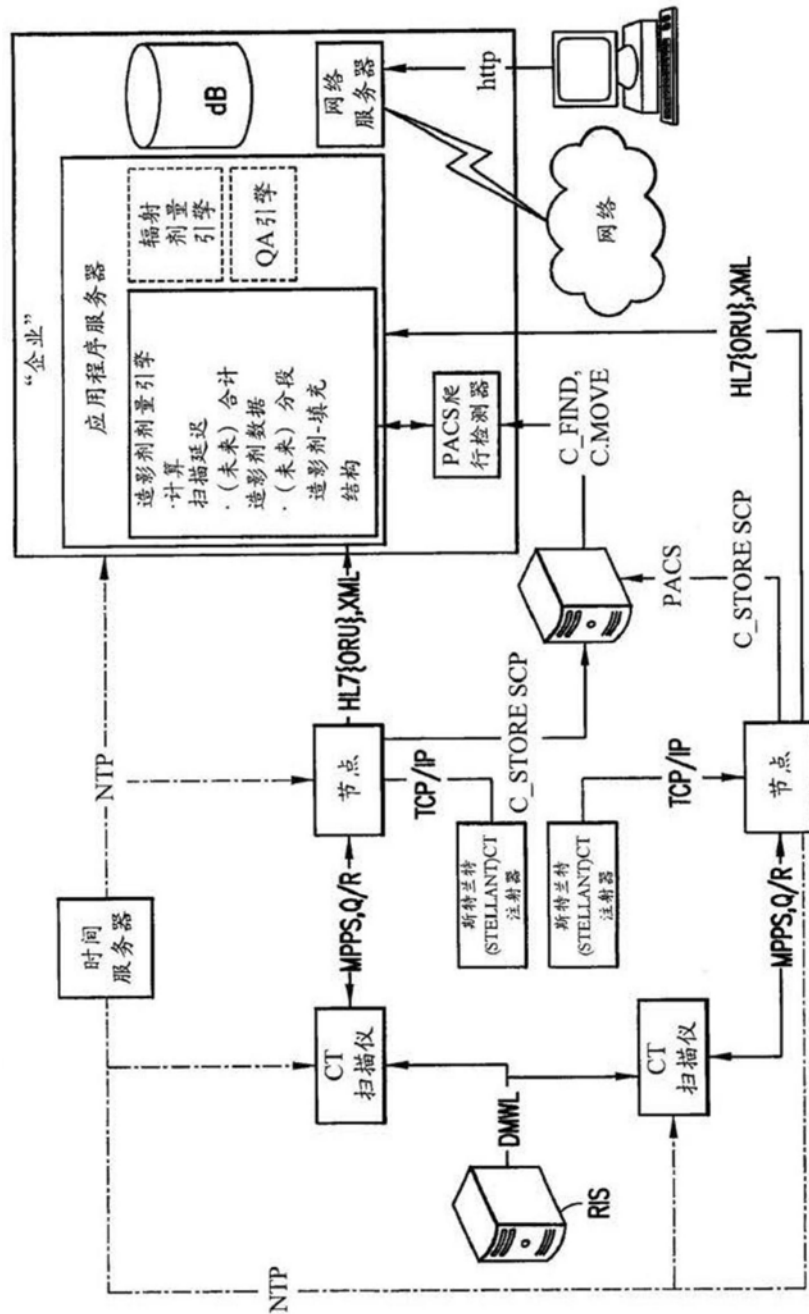


图20

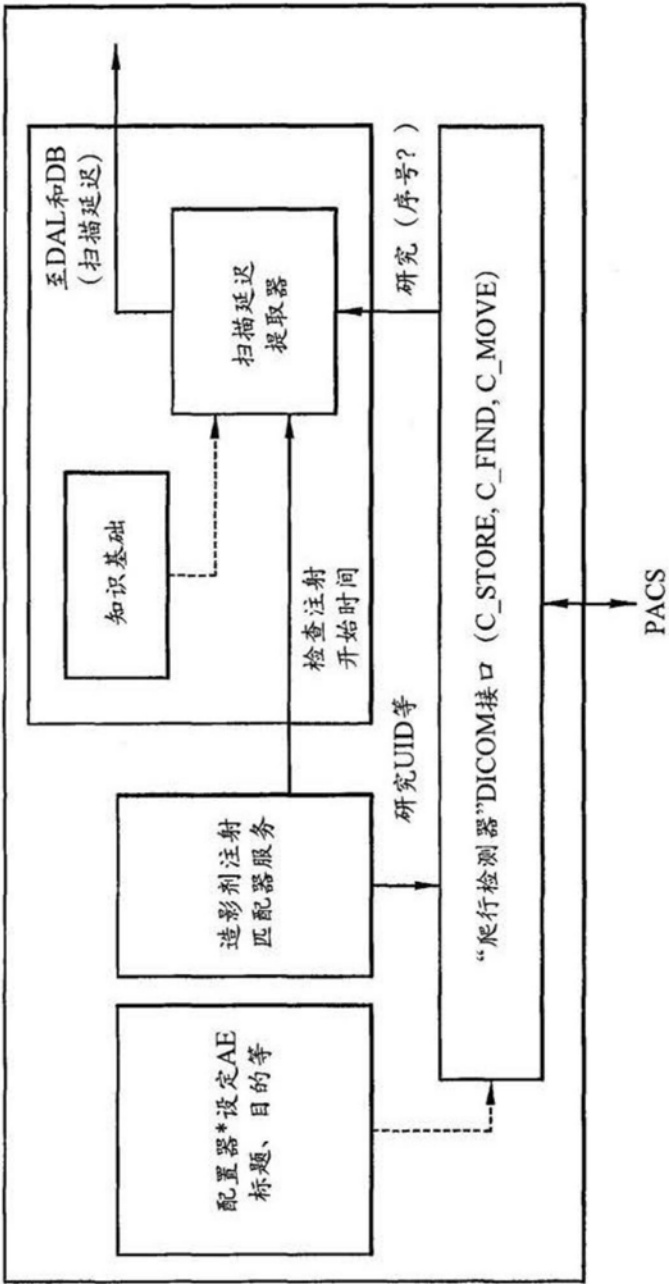


图21